SAGGIO
INTORNO ALL' ELETTRICITA' DE' CORPI,

DEL SIG.

ABATE NOLLET,
Dell' Accademia Reale delle Scienze, e della Regia Società di Londra.

TRADUZIONE DAL FRANCESE.

Aggiuntevi alcune Esperienze ed Osservazioni, che illustrano l'istessa materia, del Sig. Guglielmo WATSON.

Libreria de' PP. Minimi di S. Giuseppe di Firenze

LA FELICITA DELLE LETTERE

IN VENEZIA, MDCCXLVII.
Presso GIAMBATTISTA PASQUALI.
Con Licenza de' Superiori, e Privilegio.

Digitized by Google

PREFAZIONE.

HA degli anni forse venticinque, dacchè l' Elettricità ha cominciato a metterci sotto gli occhi de' fenomeni così strani, che non possiamo vederli senza ammirazione, e senza desiderar di conoscerne le cagioni: ma quanto la nostra curiosità è da quest' oggetto risvegliata e tentata, altrettanto pare, ch' egli sottraggasi alle nostre ricerche, e sia frustraneo ogni studio che a rintracciarlo s' impiega. I Dotti, allettati da ricompense, e vieppiù dall' onore, che lor ne risulterebbe dal fare una tale scoperta, si sono appigliati a diversi partiti. Alcuni disperando d' ogni lor tentativo, o temendo di esporre precipitatamente quel che sentono in una materia nuova del pari che oscura, hanno imposto a se medesimi un rigoroso silenzio intorno alle cagioni dell' Elettricità, e si son dati unicamente a studiarne le leggi. Altri cedendo agl' inviti di molte Accademie, ed ajutati dal lume che nuovi fenomeni sono andati porgendo, hanno finalmente messe fuora ed avventurate le loro opinioni; e da alcuni anni veduto già abbiamo comparire molte ingegnose teorie, le quali, se non feriscono a dirittura nel segno, ci fanno almeno sperare, che vi si potrà giugnere quando che sia.

A me senza dubbio conveniva più che

ad altri, imitare il savio contegno de' primi, e contentarmi della mera esposizione de' Fenomeni, schierati sotto un cert' ordine. E m' ho negata in fatti costantemente la libertà di dare in luce que' pensieri, che io avea già da lungo tempo concepiti, ma che non mi pareano sì sodi ancora, da potermi esimere dal rimprovero, ch' io temeva mi venisse fatto, d' aver osato arrischiarli. Attento ai fatti, adoperando a moltiplicarli, e meditando con studio particolare sopra tutte le loro circostanze, ha ben dieci anni ch' io aspetto, ch' essi mi guidino quasi per mano al principio, da cui si spiccano.

Questo principio, ho io creduto finalmente, che mi si lasciasse un po scorgere; e da qualche tempo ho indirizzata la mia industria a conciliarlo con l' esperienza: i nuovi Fenomeni, più maravigliosi di quanti ci aveano per l' addietro sorpresi, non che oppormi, con nuove difficoltà, nuova remora, m' hanno eziandio e maggiormente illuminato, hanno dileguati i miei dubbj, ed ora alla fine mi rendono ardito a proporre il sistema, che su questa materia mi ho fatto. Egli è, lo confesso, un Sistema; ma l' immaginazione nel formarlo, non ha posto in opera se non ciò, che l' esperienza le ha somministrato: e ardisco dire, che gli si farebbe torto, se alcun lo prendesse in abusivo senso, per un accozzamento di possibilitadi, o di pensieri nudi e vuoti di prove. Non

Non è, che io pretenda d' avere tutto appianato e diciferato; nè credo già, che ognuna delle mie ſpiegazioni preſentiſi con grado eguale d' evidenza: reſtano delle oſcuritadi ancora, e delle ragioni di dubitare per quelli eziandio, i quali ſentiranno meco; anzi per non recare inganno a' Lettori, che troppo favorevolmente ſi piegaſſero a dar retta alle mie deciſioni, ho poſto cura di regolare le mie eſpreſſioni, ſecondo il valore delle prove, che ho impiegate, e ſecondo la conneſſione più o meno neceſſaria, che ho creduto vedere tra la mia Teoria ed i fatti, a' quali io l'ho appoggiata.

Ma, per eſſermi accorto della debolezza d'alcuni argomenti, per aver dovuto talora addurre delle mezze prove, o de' meri indizj nella ſpiega di certi capi a' quali era deſiderabile poter trovare delle prove più intere o più concludenti, doveva io dunque condannarmi ad un ſilenzio aſſoluto, e laſciare affatto degli altri punti, i quali mi parevano ſufficientemente provati, e capaci di formare il fondo ad un ſiſtema di ſpiegazioni, per li principali e più curioſi Fenomeni dell' Elettricità? Di queſto io duro fatica a perſuadermi, checchè dicano parecchi Dotti, i quali portano opinione, che sbandir ſi debba ogni Teoria, ſinattanto che ſienſi eſauriti i fatti, e non appaja più veruna contrarietà fra eſſi.

In un sì nuovo e sì vaſto ſoggetto, co-

me quello dell' Elettricità, sarebbe senza dubbio temerario il credere d' esser atti o parati a render ragione di tutto: ma è un mancar di coraggio altresì, disperar di tutto, dacchè s' incontra un fatto, che stentasi di ridurre al medesimo principio, a cui visibilmente gli altri si riferiscono: e questo procedere nuoce, anzi che nò, a' progressi della Fisica: imperocchè quando si fanno dell' esperienze, convien' avere un' intenzione; e quale intenzione aver si può, quando si ha per regola, di non fermarsi ad alcun principio, e di non avere in mira alcuna particolar cagione?

Allorchè Torricelli ebbe trovata nella gravità dell' aria la vera cagion de' Fenomeni, falsamente attribuiti all' orrore del Vuoto; e Pascale, ed esso n' ebber date delle prove, mercè la sospension de' liquori proporzionale alla loro densità, ed all' elevazione de' luoghi, al di sopra del livello del mare; bisognava forse aspettar di pubblicare questa scoperta, fin che si fosse arrivato a conoscere tutti gli effetti, che dal peso dell' aria dipendono, e fossero assolutamente spianate tutte le difficoltà, che trovar si potea nel farvi collimare certi Fenomeni? Questa così naturale e palpabil cagione dell' ascesa dell' acqua nelle trombe aspiranti, o che succiano, dell' aderescenza reciproca delle superfizie levigate ed eguali, ec. s'è forse dovuta rigettare, quando si è veduto, che i due marmi restavano ancora uniti

nel

nel vuoto, e quando il tubo Toricelliano rimaneva talvolta pieno d' una colonna di mercurio, quantunque egli avesse molto più di ventiotto pollici di lunghezza? O non è egli stato molto meglio, immaginare una seconda possanza, adoperante insieme con l'aria, e che basta sola in certi casi, che rinunziare affatto all'azione di coteсto fluido, così bene provata altronde e stabilita?

Se dunque io fossi così fortunato, che trovata avessi la cagione generale dell' Elettricità, nell' *effluvio, ed affluvio simultanei d' una materia sottilissima presente da per tutto, e capace d' infiammarsi, con l' urto, o collisione de' proprj suoi raggi;* ed avessi ben provati questi principj, che fan la parte più essenziale delle mie spiegazioni: mi si dovrebbe perdonare, di non aver dichiarito ciò che rimaner può d' oscuro in questa materia, e di non aver intrapreso di condurre al principio medesimo molti fatti, che tuttavia si possono considerare come dubbiosi, o che dipendono forse da più cagioni concorrenti al medesimo effetto.

Del rimanente l' Opera mia non è se non un *Saggio*: la novità dell' argomento ch' io tratto, le difficoltà, che vi s' incontrano, ed i limiti, ne' quali mi sono tenuto, sono ragioni più che bastanti per giustificare questo titolo, e per torre, ch' ei sia stimato espressione d' una falsa modestia; quest' opera infatti, è un mero abbozzo, che procurerò di perfezionare, e che amplierò maggior-

mente, se averò da' suffragj del pubblico motivo di credere, che ne porti la cosa il pregio: d'essa io formerò il sesto Volume delle mie Lezioni di Fisica, de' quali è sotto il torchio il quarto: così averò tempo di radunare nuove prove, di meditare sopra le difficoltà, che restano da dilucidare, o che nasceranno, e di approfittarmi de' lumi, che mi si vorrà communicare, per riordinare e correggere le mie idee, posto che io sia fatto accorto ch' elleno son diffettose. Imperocchè non mi prevarrò già dell' abito e della pratica da me fatta nelle Sperienze, nè del tempo che ho speso in combinare ed assestare le mie spiegazioni, per ostinarmi nella mia opinione: ella potrà essere combattuta, quanto ognun vorrà: stimerò sempre mio dovere, e recherommi ad onore, di rispondere alla critica che se ne farà, purchè ella sia senza asprezza, e concepita ed espressa colle voci e col tuono che convengono alla verità ed alle Scienze, oppur sinceramente confesserò d'essermi ingannato.

Delle tre parti che compongono quest' Opera, la prima m'è stata dimandata con premura da alcuni Professori di Provincia, e da altre persone, le quali o per una lodevole curiosità di conoscere da per se stesse i Fenomeni elettrici, o col disegno di tentar nuove ricerche, han desiderato d'essere informati appieno de' fatti e de' metodi, e d'imparare le necessarie preparazioni per operar comodamente, e con riuscita.

ta. Per un certo tempo ho rispoſto con alcune memorie, o diviſamenti ſctitti a mano, alle quiſtioni che mi venivan fatte; e ho dati così que' lumi, di cui ero ricercato; ma le lettere ſi ſono moltiplicate, ſecondo che l'Elettricità è divenuta più in grido e più conta; e però che queſto commercio troppo toglieva di tempo alle altre mie occupazioni, fui coſtretto di ricorrere alla Stampa.

In queſta inſtruzione, ho pretermeſſo e taciuto tutto quello, che ho creduto lieve e men neceſſario, riſtrignendomi al mero eſſenziale; e ſono quaſi certo che quanto ne dico, baſterà; perchè avanti l'impreſſione avendola io mandata a parecchi, non hann'eglino avuto biſogno d'altri ajuti, per accignerſi a ripetere tutte le già note ſperienze, e per poter farne un gran numero di nuove.

La ſeconda parte contiene alcune quiſtioni, da me ſteſſo recate in mezzo, ſecondo che progrediva nella notizia de' Fenomeni elettrici. Riſoluto affatto di non decider nulla, ſe non ſe colla ſcorta e ſu la fede dell'eſperienza, ho raccolto ſotto ciaſcuna queſtione i fatti, che mi ſono ſembrati i più idonei a deciderla: ſe ho proferito il mio ſentimento in conſeguenza degli effetti, ho laſciato ſotto agli occhi del Lettore i monumenti, ſu quali ho fondati i miei giudizj, egli potrà farne la reviſione, e giudicare a ſua poſta, ſe bene o male abbia

bia io preso partito sopra ciascuna quistione.

Non si debbe dunque aspettare di trovar quì una compiuta narrativa di tutti i fatti, concernenti l'Elettricità; ma soltanto una trascelta de' più considerabili Fenomeni, de' più certi, e de' più atti, secondo che ci è paruto, a far dilucidare le quistioni proposte; gli altri sonsi rimessi alla terza parte, o giudicati inutili, relativamente al disegno di quest' Opera. Ma si può ben'esser certo che di tutti i da me citati, niuno ve n'è, ch'io veduto non abbia e ripetuto da me più volte, e che io non abbia maneggiato in tutte le guise, che ho potute immaginare, innanzi che metterlo nella schiera de' fatti, che io tengo per costanti.

Quanto alla terza Parte, ell'è un estratto di due Dissertazioni, che io ho lette nell' Accademia, l'una nella nostra Adunanza del mese d'Aprile 1745. e l'altra in quella di dopo Pasqua 1746. Non essendo possibile, che col mezzo di una semplice Lettura, che ascoltasi, si giunga a ben capire e ricevere un sistema di spiegazioni fondato sopra fatti più eccitanti ammirazione, che idonei a far divedere la connessione che aver possono l'un coll'altro; i più di coloro che m'hanno fatto l'onore di udirmi, m'hanno condannato, o m'hanno applaudito, senza intendermi. Ho veduto divolgarsi con elogio degli estratti delle mie dis-

dissertationi, dove non m' è venuto fatto di ravvisare i miei veri pensamenti; ed ho pur sentito criticare delle opinioni, che mi erano attribuite, ma che non erano le mie. Per essere dunque giudicato con cognizione, mi sono indotto a pubblicare di per me, quello che ho pensato, e quello ch' io sento, intorno alle cagioni dell' Elettricità: quelli a' quali sembreranno plausibili le mie spiegazioni, potranno estenderle ad un numero maggiore di fatti; io mi sono ristretto ne' più importanti, e, se mal non mi appongo, ne' più difficili.

SAG-

Digitized by Google

SAGGIO
INTORNO
ALL' ELETTRICITA'
DE' CORPI.

Definizioni.

LA parola *Elettricità*, viene dal Latino *Electrum*, che ambra significa. Così chiamasi l'azione d'un Corpo, messo in istato di attrarre a sè, o di rispignere, come il vediam fare all' ambra, delle pagliuzze, delle piume, od altri corpi leggieri, che ad una certa distanza gli si appresentano.

Segni d'Elettricità.

L'Elettricità si manifesta principalmente in due maniere: 1°. da movimenti alternativi, ai quali s' è dato il nome *d' attrazioni*, e di *repulsioni*; 2°. da una spezie d' infiammazione, che piglia diverse forme e ha diversi effetti secondo le circostanze. Questi due segni non van sempre assieme: il primo si scorge più comunemente che l' altro; l'ultimo quasi sempre è un annunzio e un connotante d' Elettricità.

Due sorte di maniere d'

Due maniere note d' elettrizzare i corpi, vi

vi ſono: la prima ſtrofinandoli colla mano, con un panno, o con una carta grigia, ec. La ſeconda avvicinando molto da preſſo ad eſſi, o facendo lor toccare leggiermente, un Corpo, di freſco elettrizzato. elettrizzare.

Ma però che l'una e l'altra maniera d elettrizzare, eſigono qualche apparato, e certe avvertenze pratiche, ſenza le quali non vi ſi rieſce; e' torna quì in concio di riferire, quai ſieno gli ſtrumenti, onde ha uno da premunirſi, e come ſe n' abbia a ſervire, per replicare con riuſcita l' eſperienze, delle quali faremo quì appreſſo menzione.

PAR-

PARTE PRIMA.

INSTRUZIONE

Circa gli Strumenti opportuni per fare le Sperienze dell' Elettricità, ed il modo di servirsene.

LA maggior parte delle cose, delle quali si abbisogna, per rifar le Sperienze di questo genere, che già son note, o delle quali farò parola in quest' Opera, sono tanto comuni, e facili a trovare in ogni tempo ed in ogni luogo, che sarebbe superfluo quì annoverarle: il solo racconto delle operazioni, nelle quali c' entrano, basterà per lo più, per apprendere tutto quel che saperne bisogna; e quando occorrerà di dire qualche cosa circa la scelta, o l' impiego che dee farsene, una nota, la quale accompagni il testo, soddisferà a tutto. Quì dunque io mi restrignerò a' più importanti capi, sopra de' quali è necessario essere istruito, per operare, o con maggior sicurezza, o con maggior facilità.

Dopo che si è conosciuto, che l' Elettricità del vetro è più viva e gagliarda, che quel-

quella di ogni altro corpo, non si è adoperato altro, che un tubo, od un globo di questa materia per elettrizzare. Un Fisico Inglese, chiamato Hauxbée, fu quegli, che già quarant' anni in circa mise in uso e l'uno e l'altro.

Il tubo debbe avere appresso a poco tre piedi di lunghezza, un pollice o 15 linee di diametro, ed una buona linea di grossezza: queste dimensioni sono le migliori; ma sebben fossero differenti, non toglierebbono, che il tubo divenisse elettrico; elleno influiscono soltanto sul più, o'l meno: un cilindro di solido vetro, ed un pezzo, od una lista di specchio assai massiccio, s' elettrizzano gagliardamente. Giova che il tubo sia ben cilindrico, e dritto, perche si strofina con più di facilità.

Del tubo e delle sue qualità.

Egli è per altro tutt' uno, che il tubo sia aperto nelle sue estremità, ovver chiuso: bisogna però, che l' aria interna sia a un dipresso nel medesimo stato, come l' esterna; per lo che io stimo opportuno, che si lasci aperto, almeno da un capo; ma consiglio che si tenga quest' apertura, otturata ordinariamente con del soghero, affinchè il tubo non s'insudici dentro, imperciocchè il sudiciume, e massime l'umidità, nuoce molto a' suoi effetti; sopra tutto dunque si avvertirà di non soffiarvi per entro con la bocca.

Se sarà necessario nettarlo, od asciugarlo dentro, vi si farà scorrere un poco di

are-

arena ben asciutta; e dopo d'avervela scossa ed agitata alcuna pezza, ella se ne farà uscire, e da un capo all' altro del tubo si farà sdrucciolare, più volte, della bambagia scardassata, che spignerassi con una bacchetta.

I tubi di quel vetro bianco e tenero che si chiama cristallo, sono comunemente migliori, che gli altri, per le esperienze elettriche; ottimi sono il vetro d'Inghilterra e quello di Boemia.

Tuttavolta il più grossolano vetro, e quello onde si fanno bottiglie per porvi il vino, diviene molto elettrico anch' esso: i nostri vetri bianchi ordinarj non riescono così bene. Io ho fatto tingere turchino con il solito minerale, di quest'ultima ragione di vetro, e n' ho fatto fare de' tubi, che sono molt'elettrici; ma non oserei già asserire, se ciò provenga più tosto dal colore, che dalla qualità del vetro; imperocchè n' ho fatto fare un' altra volta di simili nella medesima Vetraria, e non ne sono rimasto soddisfatto come de' primi.

Maniera di elettrizzare il tubo.

Quando si vuole elettrizzare il tubo di vetro, un bastone di solfo, o di cera di Spagna, ec. convien tenerlo con una mano da una estremità, ed impugnarlo con l'altra, per fregarlo replicatamente secondo la sua lunghezza, fino a che egli dia de' segni d'Elettricità.

Bisogna altresì strofinare il tubo con la man

man nuda, ben asciutta; che s'ella è umida per la traspirazione, bisogna mettere tra il vetro e la mano un foglio di carta grigia, o cenerognola, fatta seccare al fuoco.

Non già con istrignere forte il vetro, e' si riesce meglio; ma basta strofinare leggermente, un po presto però, e allor un tantino più strignendo o premendo, quando la mano discende, che quando si ritira in su.

Quando il corpo, che si averà da provare, non sarà di una figura, che agevoli lo strofinamento, egli terrassi con una mano, e si strofinerà con la palma dell' altra mano nuda, o coperta di carta cenerognola, o d' un pannolano. Così è da farsi, volendo strofinare un pezzo d' ambra, di gomma copal, ovvero un diamante, od altra pietra di picciol volume.

Vi sono molte spezie di materie, che collo sfregamento si dura fatica ad elettrizzare; un mezzo sicuro di determinare una tale virtù, acciocchè si manifesti, è riscaldarle più ò meno gagliardamente, secondo che di lor natura tollerar ciò ponno, senza ammollirsi od alterarsi.

In un tempo asciutto e freddo, e quando regna un vento Settentrionale, il vetro s'elettrizza d'ordinario molto meglio, di quando fa caldo, ed umido.

Sostituzione del globo al tubo di vetro.

Quantunque si facesse uso per lungo corso di tempo de' globi di vetro, o di solfo per certe esperienze d' Elettricità, e la ma-

 niera

niera di farli girare per strofinarli più comodamente, sia stata pubblicata e praticata in certi casi, è già gran tempo; non s' adoperava tuttavolta, quasi mai se non il tubo, per comunicare l' elettricità agli altri Corpi, o per provare gli altri effetti di tale virtù: ma molto si spende di fatica in fregare un tubo; e per quanto si amino le sperienze, e si aspiri alle discoperte, è difficile reggere per lunga pezza a quest' esercizio. Ha cinque o sei anni che il Signor Boze, Professore di Fisica in Wittemberga, provò di sostituire al tubo un globo di vetro, che girar si fa sul proprio asse, e che si strofina molto più comodamente, tenendovi soltanto le mani applicate: generalizzando così questa maniera d' elettrizzare il vetro, ch' erasi ristretta fin allora, ad alcuni usi particolari, quest' abile Fisico ha trovato e per sè, e per quelli che l' hanno imitato dipoi, un mezzo sicuro non solamente d' operare con facilità, ma ancora di portare gli effetti più oltre, che col tubo non s' era potuto fare.

Qualitadi e dimensioni del globo di vetro.

Quello che ho detto quì sopra circa la qualità del vetro, di cui si fanno i tubi, deve pure intendersi del vetro, che servirà a formare de' globi; il cristallo è migliore del vetro bianco comune; ma il vetro da bottiglie riesce perfettamente.

Accade bene spesso, che i globi di vetro, de' quali cominciasi a far uso, sono difficilissimi da elettrizzare; ma è un fatto costan-

te,

te, che vi si accomodano a forza d'essere strofinati; ne ho veduti parecchi, che da prima non davano segno alcuno d'Elettricità, e che in appresso sono divenuti eccellenti: questa singolarità osservasi principalmente nel nostro vetro bianco delle piccole Vetrarie; cioè nel più ordinario.

Quanto alle dimensioni de' globi, eglino sono d'una buona grandezza, quand'hanno in circa un piede di diametro: sarebbe meglio, che avessero alcuni pollici di più, che di meno, di tal misura; ma non credo, che gioveria gran fatto l'averli molto più grandi.

Una cosa, ch'è più essenziale, si è una certa grossezza, o spessezza del vetro, come di due linee almeno, e uniforme più che sia possibile: oltre che questa condizione mette il vase in istato di resistere maggiormente alla pressione di colui che strofina, certo è (ed io me ne sono assicurato con osservazioni costanti) che l'Elettricità d'un vetro grosso, è sensibilmente più gagliarda, più viva e più durevole, che quella d'un vetro più sottile.

La figura sferica non è assolutamente necessaria, nè preferibile tampoco ad un'altra forma; se non se forse, perchè ella si fa prendere al vetro facilmente nel soffiarlo; giova egualmente all'uopo nostro, se sia uno sferoide allungato o schiacciato, purchè la parte più elevata che si strofina, sia regolarmente rotondata abbastanza, sì che faciliti

la confricazione; quasi in tutta eziandio l'Allemagna dove si fanno presentemente queste sorte di sperienze con buon esito, s'usa adoperare de' vasi cilindrici.

Maniera onde il globo dev' essere guernito ed armato per girare.

Il globo che si vuol eletrizzare, dee girar tra due punte di ferro o d'acciajo, come i lavori a torno; per quest'effetto bisogna che all'uno de' suoi due poli egli abbia una puleggia o girella di legno, la cui gola possa ricevere la corda d'una ruota, appresso a poco simile a quella de' Cordajuoli; o a quella de' Coltellinaj; e che all'altro polo, egli sia guernito d'un pezzo di legno, atto a ricevere la punta del torno.

Sarebbe più sicuro e più vantaggioso, che il globo avesse i suoi due poli aperti in forma di collo, o gorgozzule, o che almeno avendone indispensabilmente uno così fatto, per la maniera onde si suole formarlo, avesse poi all'altro una massetta di vetro che potesse ricevere un pezzo di legno scavato che vi si attaccherebbe; ma quantunque sia questa una mera frivolezza, l'esperienza però di quindici anni m'ha fatto conoscere, che si dura fatica a trarre dalle Vetrarie di cotai pezzi, ben fatti, perchè ivi non ci possiam far intendere, se non col mezzo di modelli che vi mandiamo, e gli artefici avvezzi a certa foggia ordinaria di lavoro, non possono o non vogliono applicarsi a tai saggi, i quali lor non porgono che un leggiero o passaggier interesse o guadagno.

Laon-

Laonde per iſchifare queſte difficoltà, e per accomodarſi con le coſe uſuali; ſi può prendere alla bella prima un matraccio, di quelli che ſervono di recipiente ne' laboratorj di Chimica, e ſcegliere il più groſſo: guerniraſſi poi nella maniera ſeguente, dopo d'averne troncato il collo, così che non abbia più di tre o quattro pollici di lunghezza.

Abbiate una puleggia A, Fig. 1. di 5. pollici di Diametro, che s' attenga ad un pezzo di legno ſcavato per ricevere il collo del matraccio B, a cui lo attaccherete con una colla fatta di pece nera, meſcolata con un po di cera, e con cenere paſſata per lo ſtaccio.

E' buono, che nel centro della puleggia vi ſia un foro, che comunichi coll' interno del globo, e che ſi chiuda con un turacciolo a vite C, di legno duro, o di boſſo, nel centro del quale entrerà la punta del torno; ed affinchè vi ſia ſempre comunicazion libera tra l' aria del vaſe e quella eſterna, biſogna farci in queſto turracciolo due o tre forellini obliqui.

Attaccata così la girella o puleggia al matraccio, biſogna avere una ſpezie di beretta o di coperchio di legno D, che abbia circa quattro pollici di diametro, e la cui parte concava ſia adattta a poterſi ben applicare al polo del globo oppoſto alla puleggia; giova eziandio, che queſto pezzo abbia un centro di legno duro, per riceve-

 re

re l'altra punta del torno. Allora voi fcalderete la parte concava di quefto pezzo di legno, e la parte del globo dov' ella debbe applicarfi; immaftriccerete l' una e l' altra con maftico o colla da legnajuoli liquefatta (*a*) e fubito dopo averle unite, porrete il tutto fra le due punte del torno, e facendolo girare colla mano, con l' ajuto d' un foftegno, che prefenterete verfo l' equatore del globo, farete ubbidire e cedere il maftico ancor caldo, fin a tanto che tutto fia ben centrato, e lo manterrete in quefto ftato, fin che vi fi attacchi perfettamente, coll' intero raffreddamento di quefta colla.

Macchine per far girare il globo.

Quefto globo così preparato dee girare rapidamente ful proprio affe tra due punte; poco importa, come fi faccia quefto, purchè il moto di rotazione fia così gagliardo, che vinca lo sfregamento delle mani, appoggiate fu la fuperfizie efterna del vetro, e le punte s' attengano a delle colonnette, o bafi ben fode, fi che non lafcino fcappare il vafe, mentre fi fa girar con violenza: il perchè, chiunque averà un torno, ed una ruota di tre o quattro piedi di diametro, come molto d' ordinario fi fuole averne ne' Laboratorj non ha duopo di cercar altro.

Man-

(*a*) Non bifogna, che tra quefto pezzo ed il vetro refti una foverchia groffezza di colla; imperocchè ficcome quefte due materie (il maftico ed il vetro) raffreddandofi non fcemano di volume egualmente, fuccede un certo ftiracchiamento, che fa bene fpeffo rompere il globo,

Mancando così fatto apparato, si potrà servirsi d'una ruota di Coltellinaio, di quella d'un Cordajuolo, ed anche d'una vecchia ruota di Carrozza, alla quale formerassi una gola, o scavatura di legno rapportato, e si fermeranno due basi, o pilieri a punte sopra una treggia o cavalletto, che si farà attaccato ad un muro.

Ma una cosa da non dimenticarsi, si è, che l'una delle due punte sia una vite, che farà la sua chiocciola nel legno medesimo della base o piliere, affinchè si possa serrare o strignere il globo senza percossa.

Non si debbon serrare le punte, se non quanto bisogna per impedire, che non giochino o si smovano su e giù ne' buchi, dov' entrano; altrimenti il vetro sarebbe sforzato, e quando si venisse a dilatarlo strofinandolo, correrebbesi rischio di farlo andare in pezzi, con molto pericolo e danno di chi vi stasse appresso. Buona avvertenza è pure che si facciano i buchi un po profondi nel legno, che serve di fornimento ai due poli del globo, per timore che le basi o sostegnetti, rinculando un poco, nol lascino scappare.

Se si farà la spesa d'una macchina di rotazione, a bella posta per queste sorte d' esperienze, si potrà darle quella forma e decorazione, che si giudicherà convenevole; ma quanto a me, io credo opportuno ch'ella abbia le qualitadi seguenti.

1°. Ch'ella sia tanto grande e forte, che

Qualità di che aver debbe una macchina di rotazione fatta apposta.

servir possa ad ogni sorte d' esperienze di questo genere ; però gioverebbe, che la ruota avesse almeno quattro piedi di diametro, ch' ella reggesse sopra un palco, o fondamento ben sodo, e greve ; e che vi fossero due prese, o manichi, affinchè impiegando due uomini, per girare in certi casi, si potessero sforzare li sfregamenti del globo, per accrescere gli effetti : io provo tuttodì, che un uomo solo non basta.

2°. Che l' asse della ruota sia a tale altezza, che l' uomo il quale afferra il manico, trovisi in forza, ed in una situazione comoda. Quest' altezza debb' essere d' incirca tre piedi e mezzo al disopra del suolo, sul quale la macchina e l' uomo son collocati.

3°. Che la corda della ruota comunichi immediatamente e senza rimandi con la puleggia del globo : Primieramente, perchè i rimandi, di qualsivoglia maniera, aumentano la resistenza ; già ve n' è ben troppo dalla parte d' un globo di dodici o quattordici pollici di diametro, di cui si fa strofinare l' equatore. In secondo luogo, le puleggie di rimando e corrispondenti, fanno sempre molto romore, ed in alcune occasioni v' è bisogno di silenzio, nel fare queste sorte di prove.

4°. Che il globo sia più isolato, che sarà possibile; imperocchè si dee temere, non i corpi vicini assorbiscano una parte della sua elettricità : così i sostegnetti tornatili

per

per un globo d'un piede, devono avere almeno dieci pollici al di sotto delle punte.

5°. Che il globo sia ad una altezza convenevole; e si presenti in sì fatta maniera, che colui che deve strofinarlo, sia in tutto il suo vigore; bisogna dunque, per far bene, che si trovi elevato tre piedi in circa sopra del suolo; e che giri di rimpetto a colui che lo sfrega, presentandogli il suo equatore.

6°. Se i sostegnetti, o pilieri s'attengono al legname, o palco della ruota, si dee fare in maniera, ch'eglino possano avvicinarsi o slontanarsi tutti e due insieme, affinchè si possa comodamente tender la corda, quando troppo s'allenta.

7°. Essendo che i globi son casuali ed a continuo rischio di spezzarsi; e che quelli co' quali si supplisce, non sono sempre della medesima misura, conviene che l'una delle due girelle sia mobile, che si possa avanzare verso l'altra, o scostarsene, da cinque in sei pollici di più.

8°. Vi ha dell'Esperienze, che si fanno con due globi i quali girano tutt'ad un tratto; affinchè la macchina sia completa, bisogna dunque, che vi sia dove collocare un secondo globo, e che il moto d'una sola ruota s'imprima nel medesimo tempo a tutti due. Bisogna altresì, che questi globi, gli assi de' quali sono paralleli fra essi, possano accostarsi, o dilungarsi l'un dall'altro, quando la loro grossezza varierà, accioc-

Digitized by Google

ciocchè i due equatori conservino sempre fra loro a un dipresso la medesima distanza.

9°. Se la macchina può essere portatile, senza pregiudicare ad altre qualitadi più essenziali, questo è un merito di più, che non si dee trascurar di procacciarle.

10°. Finalmente se alcuno, con la mira di qualche comodo o avantaggio, pensasse a prolungare i sostegnetti, o qualch' altra parte della macchina, per aver modo di reggervi alcuni pezzi che sospender si vuole vicino alla superfizie del globo per elettrizzarli, l'avverto, che egli si espone a romper tutto, e farsi male; imperocchè lo scuotimento, che cagiona il moto della ruota alla macchina anche la più soda, farà infallibilmente vacillare il pezzo sospeso, e se farà cosa pesante e dura, come una spranga di metallo, la menoma scossa farà che tocchi il vetro, con pericolo di spezzarlo. Il meglio dunque si è avere un sostegno separato dalla macchina, ed il quale non partecipi alli suoi scuotimenti.

In favore delle persone, che non vorranno pigliarsi la briga d'immaginare una macchina di rotazione, che abbia le qualitadi fin quì riferite, io verrò quì descrivendone una, che tutte le racchiude, e della quale, ha due anni, ch'io mi servo.

Descrizione d'una macchina di rotazione

AB, *ab*, Fig. 2. sono due pezzi di legname di quercia, ciascuno de' quali ha sette piedi di lunghezza, e quadrati, sotto tre pollici di faccia. Porta ciascheduno tre stanti

C,

C, D, E, *c*, *d*, *e*, che sono in alto e abbasso raccozzati, in distanza di 9. pollici l'un dall'altro per mezzo di traverse, o tramezzi, due de' quali F, G, eccedono da ogni lato quattro in cinque pollici; per dare piede e sodezza alla macchina.

I quattro stanti lunghi, cioè C, D, *c*, *d*, reggono nella sommità due pezzi HI, *h i*, che han quattro piedi ed otto pollici di lunghezza, e che formano con li tramezzi, una spezie di telaio, che ha nel di dentro quattro piedi due pollici di lunghezza, e nove pollici di larghezza.

I due stanti corti E, *e*, raccozzati in alto con una traversa, ch'eccede circa tredici pollici da un lato solamente MN, Fig. 3. reggono pure due pezzi K, L, e simili che s'unifcono o s'inferiscono nei due stanti del mezzo D, *d*.

Sopra questi due ultimi pezzi si ferma una tavola contornata, e tagliata in profilo, che rappresentasi nella Fig. 4. e per darle più di solidità, si sostiene la traversa, ch'eccede MN della Fig. 3. con una mensoletta O.

Abbasso di questa fabbrichetta di legname, si può tra i quattro grandi stanti farvi due fondi, in distanza l'un dall'altro di sette in otto pollici, e riempire questo spazio con una cassetta mobile e posticcia che puossi tirar fuori, nella quale collocar si potranno le lamine, o spranghe di ferro, ed altri istrumenti che dipendono da questa macchina.

Si

Si alzerà parimenti nel mezzo, di quà e di là, uno ſtante Y Z, che ovvierà, acciocchè i pezzi H I, *h i*, non pieghino ſotto il peſo della ruota; e ſe ſi vuole, ſi potrà riempire gli angoli de'quadrati con pezzi di legno d'intaglio, che ſerviran d'ornamento.

I due pezzi H I, *h i*, portano nel mezzo due ſpezie di zoccoli con incaſtri, per ricevere l'aſſe della ruota; e queſt'aſſe è ritenuto da ciaſcuna parte col mezzo di due lamine di rame o di ottone in forma di conca, *k*, *l*, Fig. 5. la prima è affogata nel legno, e l'altra s'applica per di ſopra, e ſi ferma mediante due lunghe viti di ferro, che attraverſano il zoccolo ed il pezzo H I, e che ſi ferrano fortemente con de' maſtj.

La lamina ſuperiore debb'eſſere ſcavata con un buco nel mezzo, per ricevere dell' olio, quando n'è il biſogno.

La parte dell'aſſe che gira in ciaſcun paio di conca, debb'eſſere ben rotondata, e ben affinata; e l'eſtremità di queſta parte dal canto dell'aſſe di legno, debb'avere una ſpalla, acciocchè la ruota ſi contenga ſempre nel ſuo ſito.

L'eſtremitadi dell' aſſe, che ricevono le preſe, o manichi, ſono quadrati vivi, ciaſcun lato de'quali ha nove in dieci linee; e la leva di ciaſcun manico, ha circa dieci pollici di lunghezza.

I globi ſtanno pendenti tra due baſi o ſoſtegni da punte, Fig. 6. una delle quali

(quel-

Digitized by Google

(quella che regge la punta fissa) è fermata stabilmente su l'afficella o tavoletta; l'altra che regge la punta a vite, scorre in una scavatura, o canale, e fermasi col mezzo d'una grossa vite, che le serve di coda.

La tavoletta caricata così del suo globo, ponesi su la tavola tagliata in fuori ed in profilo Fig. 4. su la quale ella si muove innanzi e indietro, per tendere la corda, quanto n'è mestieri; ell'è guidata con due afficelle di legno P *p*, Q *q*, ch' entrano ne' due incavi R *r*; ed ella fermasi con una grossa vite S che pervade la tavoletta e la tavola: per questo si è fatto la scanalatura da parte a parte T, e l'apertura quadrata V, che lascia la libertà di volgere il mastio X, del sostegno a vite.

Quando si tratterà di far girare due globi in una volta, bisognerà averne un secondo, così montato e preparato, come quello della Fig. 6. che si collocherà su la medesima tavola, Fig. 4. facendo passare la vite *f* per la scanalatura *t*. Ed allora si porrà la corda, come rappresentasi nella Fig. 7.

Bisogna che la corda sia di minugia se è possibile, e che non ecceda la grossezza d'una mediocre penna da scrivere.

Bisogna ancora por mente, che le gole della ruota grande e delle puleggie, sieno scavate in angolo, ma in angolo un po smussato, o rotondato nel fondo, di maniera però che la corda sia sempre un poco serrata e stretta.

Non

Non mi estendo d'avantaggio su le misure di ciascun pezzo; facilmente si riconosceranno dalla scala; oltrediche possono quasi tutte soffrire de'leggieri cambiamenti.

Se si vuol dipingere la macchina con un olio, od una vernice colorata, s'impedirà con tal mezzo, che il legno non si gonfi o getti sì presto; e insieme le si darà cert'aria di pulizia, che sempre piace. Questa decorazione non m'è paruta fin ora mai nuocer punto all'Esperienze; se poi lor giovi, come alcuni pretendono, io nol so bene.

Globo di solfo.

Le prime sperienze d'Elettricità, che cominciarono ad avere qualche grido, furono fatte con un globo di solfo. Otton Guerike, primo Autore della macchina del vuoto, se n'avea fatt'uno ch'era grosso come la testa d'un fanciullo (sono questi i suoi termini (a)) e ch'era tutto massicio; per tal effetto avea colato del solfo liquido in un vase rotondo di vetro, cui poscia ruppe per averne bell'e intera la palla ivi dentro gettata, ma avendolo forato, l'avea trapassato con un asse per farlo girare comodamente, sopra due forche. Essendo che tuttavia vi son dell'esperienze da fare e da ripetere con simiglianti materie, a causa della distinzione vera o falsa delle due Elettricità; verrò io quì descrivendo in qual maniera mi son diportato, dopo Guerike, per

(a) Nova Experim. Magdeburg. de vacuo spatio p. 147.

Digitized by Google

per avere de' globi di solfo puliti, ed eguali come il suo (il che molto importa) ma cavi e impernati.

Modo di gittare o formare un globo di solfo cavo ed altri pezzi.

Ho preso un globo di vetro comune, e sottile, i cui poli erano aperti in forma di bocche o colli da fiaschi; se di tal sorte non se ne avesse, è facile forare un matraccio chimico ordinario, nella parte opposta al suo collo. Ho fatto di poi passare dall'una all'altra apertura un cilindro di legno, che fuori eccedeva da ciascun lato quattro o cinque pollici, e che turava il vase quinci e quindi, con l'ajuto di stoppe, messe attorno; ma prima di chiuderlo così, l'avea riempiuto fino a i due terzi con solfo infranto in piccioli pezzi.

Pigliando poscia il bastone dai due Capi, portai il vetro, e quant'ei conteneva, sopra d'uno scaldino pieno di carboni accesi, e lo girai fin a tanto che il solfo si liquefacesse. Allora il tolsi dal fuoco, e lasciai sfreddar tutto, continuando a volgere il vase; in guisa che si formò una crosta densa, che rivestì tutta l'interna superficie del vase.

A piccioli colpi io ruppi allora il vetro, e feci adagio adagio uscirne netto il mio globo di solfo, cavo, perfettamente gittato, ed eguale. Posi l'asse di legno tra due punte di torno, per centrar l'equatore, e gli diedi la forma necessaria, per ricevere una girella o puleggia, tornata e lavorata a parte, cui applicai all'una delle sue estremita-

Digitized by Google

mitadi; questo globo si attacca, come quel di vetro, alla macchina di rotazione.

Si può provare di gittar alla stessa maniera de' bastoni, de' tubi, o degli altri vasi, di solfo, di cera di spagna, di resina, ec. ma però che tutte queste materie si spezzano facilmente, si stenterà assai a cavarle dalla forma.

Globo di vetro intonacato per entro di cera di Spagna.

V'è una bella Esperienza d'Hauxbée, la quale si fa con un globo di vetro, intonacato di cera di Spagna interiormente. Dopo il detto da noi poc'anzi, circa la maniera di gittare, in forma nel vetro il solfo, s'indovinerà facilmente, ciò che è da fare, per formar l'intonacatura di cera.

Basterà, come ognun vede, far entrare nel globo di vetro, della cera di Spagna polverizzata o fatta in pezzetti piccolissimi, e girare il vase sopra del fuoco, sin a tanto che tutta la materia sia fusa, e quindi raffreddata affatto.

Conviene avvertire, che non si scaldi troppo la cera di spagna, perchè allor ella diventa nera, ovvero forma alcuni vuoti, o cavernette, che la distaccano dal vetro, quando ella si raffredda.

Avvertasi pure, di non fare quest'intonacatura troppo grossa: imperocchè ritirandosi la cera di Spagna più che il vetro, quando raffreddasi, una crosta troppo grossa di questa materia non lascia di staccarsi dal vase.

Per confricare comodamente un globo, biso-

bisogna farlo girare secondo l'ordine di queste cifre 1, 2, 3, 4, Fig. 2. e tenere ambe le mani nude ed asciutte, applicate verso il suo equatore, ed alla parte inferiore segnata 4. Non è già che non si possa elettrizzarlo parimenti, con applicarvi un panno, o qualch'altra cosa: i Tedeschi si servono per lo più d'un coscinetto coperto di pelle, ed alcuni impiastrano questa pelle di groma samia polverizzata; ma dopo aver provato in tutte le maniere, io me ne son tornato sempre a strofinare con la man nuda, come al più pronto, più comodo, e più efficace mezzo.

Maniera di mettere il globo in uso.

Se qualche ragione ha potuto far trovare il coscinetto per l'uso dello sfregamento, e stato il timore avuto di offendersi le mani con le scheggie che saltar potessero del vetro, datochè il globo si frangesse, quando gira. Confesso che un tal timore ha il suo fondamento, e si debbon usare delle cautele, per ischifar simili accidenti; ma l'uso del coscinetto m'ha sempre renduta l'Elettricità così lenta, ed i suoi effetti sì deboli, che l'impazienza hammi ognor preso, e l'ho poi abbandonato per sempre. Del resto, dopo che io so girare globi di vetro, un solo mi si è rotto fra le mani; e fu per un accidente, che non avea punto che fare col metodo di adoprar le mani: credo per altro che con un poco d'attenzione, e di avvezzamento, si possa senza molto rischio continuar a strofinare i globi di vetro colle mani sole.

Digitized by Google

Non ſi guadagna niente, ad applicare le mani di più perſone al medeſimo globo, per ſtropicciarlo in una maggiore ampiezza della ſua ſuperfizie e nel tempo iſteſſo: m'è paruto al contrario, che il vetro foſſe allora meno Elettrico; e veggone qualche ragione, riflettendo ſu la maniera, onde lo sfregamento può far naſcere in un corpo quello ſtato che Elettricità ſi chiama: imperocchè v'è tutto il motivo di credere, che un tale ſtato, qualunque egli ſia, conſiſta in un certo moto impreſſo alle parti del corpo ſtropicciato, forſe appreſſo a poco, come il ſuono naſce da un tremito, o da una agitazione tremula, che daſſi alle parti del corpo ſonoro: ora è probabile che queſto moto inteſtino s'interrompa, o s'annienti, quando ſi tocca il vetro in molti luoghi nel medeſimo tempo. Laonde inerendo a queſta conſiderazione, meglio è applicare ambe le mani aſſieme ad un medeſimo ſito, che premere il globo in due parti oppoſte.

Applicazione di più globi ad una medeſima macchina.

Il Signor Boze, da me più ſopra citato, ha comunicata l'Elettricità ad un medeſimo corpo, con più globi, che ſtrofinavanſi nel tempo iſteſſo; e vediamo dal racconto delle ſue eſperienze, * che queſto mezzo gli è riuſcito, per ſforzare gli effetti dell'Elettricità. Molte perſone hanno quì provato d'imitarlo, ed io medeſimo n'ho fat-

* Tentam. Electr. comm. 3. pag. 91.

fatto il saggio; questa prova però fin ora non ha avuto gran successo. Non rinuncio nondimeno per questo alla presunzione naturalissima, e verisimile in cui sono, potersi, con questa maniera d'operare, accrescere la forza dell'Elettricità: Primieramente perchè un valentuomo, d'un candore, che non m'è punto sospetto, m'assicura del fatto; e poi, perchè io non ho potuto dare per anche a questa esperienza tutto quel tempo e tutta quell'attenzione, ch'ella richiede. Perciò, quando si faranno a bella posta costruire delle macchine di rotazione non si dovrà, per mio avviso, trascurare di renderle opportune, e comode a far girare molti globi nel medesimo tempo.

Vi ha pur dell'Esperienze d'Elettricità da fare nel vuoto: e per eseguirle, ecco la maniera ed il metodo.

Maniera di Elettrizzare nel vuoto.

Su la piastretta d'una macchina pneumatica, collocasi stabilmente ua spezie di mollette elastiche, i cui rami, che finiscono in forma di spatule un po concave, son guerniti di panno, o di carta bigia, e sopra contornati con una piccola frangia di seta, alquanto rara e lunga. Si cuoprono queste mollette con un recipiente, di cui s'incolla l'orlo con cera, mista di trementina, per ischifare l'umidità, che temer si potrebbe da cuoi ammollati; questo recipiente è aperto nella sua parte superiore, in forma di collo, e guernito d'una staffa di rame, tra il coperchio ed il fondo della quale vi sono più

cerchieti di pelli graſſe o crude. Il tutto è traverſato da un gambo di metallo affatto cilindrico, ed eguale, che può ſdrucciolar per il ſuo lungo, e girare nelle cuoia, o pelli ſenza che l'aria poſſa da fuori addentro del vaſe paſſare. Nell' eſtremo di queſto gambo, od animella, che trovaſi nel recipiente, ſi attacca una palla di ſolfo, o di cera di Spagna, o d' ambra; ovver vi ſi attacca un globicino di vetro, che faſſi abbracciare dalle due ſpatule, o palette della morſa a molla. Nell' altro capo del detto gambo ſi ficca un fuſo o rocchelletto di legno, ſopra 'l quale ſi fa girare due volte la corda d' un archetto; e con tal mezzo è facile, far ſtrofinare quanto ſi vuole la pallottolina di vetro o di ſolfo, ec. nelle mollette foderate. Vedi la Fig. 8.

Se ſi aveſſe una macchina pneumatica, ſimile a quella, di cui mi ſervo io (*a*), che ſon guernite d'un mulinello a denti, e che ho deſcritto nelle Mem. dell' Accad. (*b*) ſarebbonſi queſte ſorte d' eſperienze più comodamente che con un archetto, che non ſi può far andare e venire, ſenza ſcuotere la macchina.

Quando la palla averà girato per qualche tempo lungo le mollette, quanto ſi poſſa credere che baſti per un convenevole ſtrofinamento, ſi ſolleverà il gambo, che la

(*a*) Lezioni di Fiſ. Tom. III. Lez. X. Tav. 5.
(*b*) Mem. dell' Ac. delle Sc. 1740 p. 385.

la regge, per svincolarla dalle dette molle; e fermandola vicino alla piccola frangia, vedrassi, s'ella n'attrae, o ne rispigne le fila, lo che proverà ch'ella è elettrica.

Si potrà secondo le differenti mire che si averanno, far precedere l'evacuazione dell'aria, oppure il fregamento del corpo, che si vuol provar d'elettrizzare.

Il picciolo globo di vetro, che destinasi a tali esperienze può eziandio essere armato d'un cannoncino con la sua chiave di comunicazione, per applicarlo anch'esso alla macchina pneumatica, e tenerlo vuoto d'aria; imperocchè darassi qualch'occasione in cui si vorrà paragonare gli effetti di questo piccolo globo evacuato, o pieno nel vuoto e nell'aria condensata.

Maniera d' Elettrizzare un vase, dove l'aria è condensata.

Sarà forse alcun vago ancora di provare a strofinar'un globo pieno d'aria condensata; ma questa prova sarà più difficile da fare con esattezza, ed in modo che se ne possa conchiudere alcun che di certo: imperocchè non basterà farci entrare dell'aria a forza, con una tromba, che preme, come alcun potria credere; i vapori crassi, e l'umidità d'un'aria che è così passata per una tromba, renderebbero incerto l'effetto dell'esperienza. Il difonto M. Dufay, volendo schivare quest'inconveniente, ha condensata l'aria d'un tubo, adattandolo ad una grossa eolipila, che conteneva sol dell'aria, e cui facea riscaldare fortemente: così procedendo ingegnosamente, ha, non v'è

ubbio, condensata l'aria del tubo ; ma è poi vero, che non vi abbia fatt' entrare alcuna esalazione o vapore, capace di cagionare, o in tutto o in parte l'effetto, da lui attribuito alla sola condensazione dell' aria ? Se ne potrebbe dubitare.

Fulcimenti, per reggere i corpi che si vogliono Elettrizzare.

Un corpo che si vuole elettrizzare per comunicazione, debb'essere isolato, o come tale ; cioè, bisogna sostenerlo con de' fulcri, che punto, o pochissimo sieno a parte della sua Elettricità, e che non la trasmettano agli altri corpi vicini. Essi imparato dall' Esperienza, che il solfo, la seta la resina, la pece, e generalmente, tutto quello che di facile s' elettrizza collo strofinare, è opportunissimo a quest' effetto ; scegliesi però di queste materie la meglio adattata, secondo il peso, la figura, o le altre qualità del corpo che si vuol reggere.

Un uomo, per esempio, può stare in piedi sopra una stiacciata di resina, di solfo, o di pece, di cera ec. e si può scegliere indifferentemente di tai materie quella, che costerà meno, o che un sarà più a tiro di procacciare, secondo la circostanza del tempo o del luogo : ovver la persona può star a sedere, o coricata sopra una tavola sospesa con delle cordicelle di seta, o di crena, attaccate al solare : nell' una o nell' altra guisa, si elettrizzerà col fargli avvicinare assai dappresso la mano al globo, che si sfrega, oppur con passare vicino al suo corpo, in qualunque parte che sia, un tubo strofinato di fresco, Il

Il Padre Gordon Benedittino Scozzese, e Professore di Filosofia a Erford, ha fatto stampare, due anni fa, un'Operetta (a), nella quale trovasi la descrizione di alcune macchine, che adopransi in Germania, e ch'egli stesso usa nelle Sperienze dell' Elettricità. In vece di stiacciata di materie resinose, e di cordicelle attaccate al tavolato, egli si serve d'una spezie di telaio fornito di una reticella, fatta con cordicelle di seta, su cui fa montare la persona che debbe elettrizzarsi; e per sostenere orizontalmente de' corpi d'una certa lunghezza egli adopra doppie forche, che portano cordicelle di seta tese, e i piedi delle quali s' alzano e s' abbassano secondo il bisogno. Vedete la Fig. 9. Non ho mutato niente di ciò che nell'Opera qui citata descrivesi; salvochè ho rappresentato i pilieri, o le colonnette, che portano le cordicelle, un po più separate o dilungate l'una dall' altra; la quale avvertenza io credo necessaria, per torre che non si comunichi troppo l'Elettricità al sostegno.

Stiacciate di resina. Maniera di formarle, o gittarle.

Le stiacciate o pani di resina o di pece, se si mettono in uso, devono avere almeno sette in otto pollici di grossezza; ed essere tanto larghe, da potervi comodamente appoggiare i piedi la persona che sopra vi ascende. Si possono gittare o formare in

C 4 un

(a) Phænomena Electricitatis exposita ab Andrea Gordon &c.

un circolo di vinchi, o di cartone, a cui si farà un fondo solamente con più fogli di carta incollata: ma quando saranno raffreddate e indurate; bisogna spogliarle da quest' involucro, o scorza, per cui l'Elettricità non mancherebbe di dissiparsi.

Forse bramerebbe taluno lasciare l'involucro di legno o di qualch'altra materia solida a queste stiacciate, perchè sono soggette, massime quelle di resina, a scrosciare, o rompersi, quando vi si cammina sopra; e perchè quelle di pura pece avvallano, e si sformano, quando fa caldo. Ma a questi inconvenienti si rimedierà, se si faranno esse stiacciate d'un miscuglio di resina e di cera la più comune, parti eguali; di questa composizione io n'ho, che mi riescono benissimo.

Queste stiacciate di fresco gittate o fuse, sono talora di cattivo uso; la persona che sopra vi è posta, diventa poco Elettrica, e talor niente: ma se si ha la pazienza d'aspettar qualche tempo, cesserà tal cattiva disposizione; questi è un fatto, di cui non mi so la ragione. S'averebbe eziandio occasione di lamentarsi delle stiacciate, o di qualsivoglia alto sostegno, se non si ponesse cura di mantenerne ben asciutta la superfizie; l'umidità, o l'acqua, è una spezie di veicolo, per cui si dissipa l' Elettricità.

Non conviene che la persona, che è su la stiacciata, tocchi a cosa niuna, di quanto

to gli è d'intorno, o per se stessa, o colle sue vesti: se è una Dama, od altri che vesta abito lungo, pongasi mente che una cotal veste sia tanto alzata, quanto i piedi della persona al di sopra del suolo. Nel caso d'una gagliarda Elettricità. Questa precauzione non è così essenzialmente necessaria, come ne' casi ordinarj; ma è certo, che la persona che non è perfettamente isolata da tutte le parti, non è mai tanto elettrica, se elettrica diventa, quanto lo sarebbe non toccando a cosa niuna.

Per sostenere la verga o spranga di ferro, quand'è molto pesante, io mi servo di due cordicelle di seta, che abbracciano delle puleggie attaccate al solaio, ed i cui capi sono a tiro della mano, per far ascendere o discendere la verga che portano. Fig. 10.

Cordicelle di seta.

Quando le verghe sono sottili, io le reggo con un sostegno portatile, da cui so pendere due fila di seta, che s'allungano, o s'accorciano col mezzo di due cavicchi, che volgo da una parte o dall' altra. *Fig.* 11.

Finalmente se ciò che si vuol isolare, è leggierissimo, o d'un piccolissimo volume, potrassi collocarlo sopra un candelliere di vetro, che si costruirà facilmente con un capo di tubo, affisso di quà e di là a un pezzo di specchio, o di lastra, ritondato, o quadrato; la figura non ci ha niente che fare. Un candelliere di cera di Spagna,

fa-

farebbe la ftessa cosa, ma farebbe più difficile a farsi, e costerebbe più.

Se si scorge, che un corpo posto sul picciolo candelliere, od altro sostegno, s' elettrizza difficilmente, questo bene spesso dipende da una leggiera umidità, che convien dissipare, non già riscaldando fortemente, ma sol passando due o tre volte davanti al fuoco il detto sostegno.

Maniera di provare se un corpo è elettrico.

Quando un corpo è fortemente elettrico, ne dà segni sensibilissimi, o attraendo in distanza notabile i corpi leggieri, che gli si presentano, e rispignendoli vivamente, o gittando luce per ogni parte della sua superfizie. Ma è più difficile giudicare se un corpo ha questa virtù, quand' ella è debole; imperciocchè allora, egli non può attrarre se non assai da presso, e materie così tenui e leggiere, che si stenteria a distinguere, se ubbidiscano all' elettricità, o se il moto che hanno, venga loro da qualche piccola agitazione dell' aria. Per evitar l' errore; bisogna presentare a questi corpi debolmente elettrici qualch' altro corpo mobilissimo, e di tal natura che l' Elettricità abbia sopra esso maggior presa e influenza, che sopra gli altri.

Avendomi l' esperienza insegnato, che le fila di seta, il pelo degli animali, le foglie di metallo, vengono attratti e rispinti più vivacemente che le più dell' altre materie da un corpo elettrico, io consiglio a sospendere un capello da un capo ad una bac-

bacchettina, e d'approssimare adagio l'altro capo del capello medesimo al corpo elettrico, e si conoscerà da questa prova reiterata, se vi sia, o nò, l'Elettricità.

Foglie di metallo ed altri corpi leggieri, atti per le sperienze elettriche.

Le foglie di metallo, delle quali intendo quì dire e delle quali farò spesso menzione nel decorso, sono di quelle, che si vendono a libriccini, e delle quali i Doratori in legno, e coloro che dan la vernice, sono soliti servirsi. Elleno sono d'oro, o d'argento, o di rame: quest'ultime che costano pochissimo, sono egualmente buone che l'altre, in quasi tutte le sperienze.

In vece di foglie di metallo, si può servirsi di piccole piume; elleno fanno un buonissimo effetto, sopra tutto quando si tratta di regger nell'aria un corpo leggiero col mezzo del tubo elettrico, come altrove dirassi: ma bisogna allora scegliere di quelle piume, o parti di piume le cui fila sieno rare e sparpagliate; il piumaccio o fina pelluria di cigno, di cui si fanno fiocchi da polvere per le Dame, riesce a maraviglia.

Circostanze favorevoli, o nocive all'Elettricità.

Non v'ha dubbio, che l'Elettricità in generale è suscettibile di più e di meno secondo certe circostanze; il medesimo globo, il medesimo tubo, che ha lavorato bene un giorno, non oprerà egualmente in un altro tempo, tuttochè sia dalla medesima per-

persona strofinato, e colle medesime avvertenze. Quest' è una cosa provata da me mille volte; e della quale son d'accordo tutti quelli che hanno l'uso di elettrizzare. Per consenso universale sappiamo altresì e l'ho già detto di sopra, che un tempo umido e caldo, è il men favorevole di tutti. Consiglio dunque a' Professori, che non avessero per anche acquistata una certa pratica, che fa riuscire in ogni tempo, quando non si ha se non da rifare esperienze note, io lor consiglio, dico, di preferire l'inverno alla state, per far vedere i Fenomeni elettrici a'loro Scolari. E' però vero che dopo che si elettrizza con globi, ad una persona un poco pratica non fallan mai le sperienze, se ella si contenta di effetti più deboli.

Poichè il calore della stagione e la umidità dell'aria nuoce all'Elettricità, si dee dunque, per quanto si può, scegliere per operare un luogo asciutto, e preferir la sera alle altre ore del giorno, sopra tutto nella state: queste precauzioni non sono di necessità assoluta; ma non si dee trascurarle, quando usarle si può.

Finisco questa prima Parte con una osservazione, che io fo da quasi due anni, e che si è confermata in questi ultimi tempi, quand' ho replicate spesso le sperienze dell'Elettricità per più di 30 persone ad un tratto in una camera, che ha sol piedi 16 di lun-

lunghezza con 12 di larghezza. Si sà, che nel più bel tempo del mondo, un tubo il quale cominciava a far bene, diventa bene spesso difficilissimo da elettrizzare, e non serve più alle sperienze, quando la camera in cui si opera è troppo piena di gente; io l' ho provato parecchie volte, ed il fatto è generalmente ricevuto per vero. Se n' accusano ordinariamente i vapori, che spargonsi nell' aria della camera, per la traspirazione d' un troppo gran numero di circostanti; e questa ragione è plausibilissima, poichè ogni umidità nuoce agli effetti, de' quai trattiamo. Ma ecco un altro fatto, non meno certo, e che pare difficile da conciliare col primo; ed è che quando io elettrizzo con un globo, in un tempo favorevole, per quanto sia numerosa l' adunanza, l' Elettricità, anzi che indebolirsi, diventa più viva e più forte; se ne prendiamo argomento dalle fiamelle, da' penacchi e dalle scintille, ch' escono o dalla verghetta di ferro, o da una persona elettrizzata, non sono mai questi effetti così belli, come in presenza d' un' assemblea numerosa; e questo fatto è sì costante, che quando, io voglio avvivar maggiormente le emanazioni luminose, od eccitar quelle, onde il lume scema, io fo avvicinar molta gente, e mi riesce.

Non è qui il luogo di cercar la cagione di questo fatto; io lo riferisco solamente,

Digitized by Google

te, perchè porge un mezzo di dare più vivezza e ſplendore ai Fenomeni più intereſſanti; e perchè coloro, a cui falliſſero le ſperienze ne' detti caſi, potrebbono per avventura, tirati dal pregiudizio, accuſarne fuor di ragione la ſoverchia folla di gente, e con ciò traſcurar di cercare la vera cagione della loro mala riuſcita.

PAR-

Digitized by Google

PARTE SECONDA.

ESPOSIZIONE METODICA

De' principali Fenomeni dell' Elettricità, per agevolare la ricerca delle Cagioni.

L' Ordine che io terrò in questa seconda Parte, sarà di proporre una quistione, di riferire le sperienze che possono servire a risolverla, e d' esporre quello che verrà indicato dal concorso degli effetti, per via di proposizioni generali, che in appresso considerar si possano come principj di fatto.

PRIMA QUISTIONE.

Quai sono i corpi, che son capaci di diventare elettrici, per confricamento: e quelli che diventano tali per questa strada, lo son eglino tutti al medesimo grado?

ESPERIENZE.

Fregate nel modo che sopra riferito abbiamo, 1°. un pezzo di cera bianca; 2°. un

2°. un baſtone di cera di Spagna; 3°. una pallottolina di ſolfo; 4°. un tubo, od una bacchetta ſolida di vetro. Preſentate ſucceſſivamente ciaſcuno di queſti corpi, di freſco ſtrofinati al di ſopra d'un cartone ben liſcio, ſul quale averete ſparſo un poco di quella polvere che ſi mette ſu lo ſcritto, od alcuni frammenti di foglie di metallo. Vedrete allora queſti piccioli corpi leggieri ſollevarſi, e girne alla ſuperfizie del corpo ſtrofinato, che lor ſi preſenta; e molti d' eſſi, slanciarſi dal corpo medeſimo dopo d' averlo toccato.

Ripetendo più volte queſte medeſime ſperienze ſi averà campo d'oſſervare, 1°. che la cera bianca è ſempre meno elettrica che le altre materie; lo che conoſcerete con far attenzione ch' ella non attrae così vivacemente, nè tanto da lontano, come fa il ſolfo, il vetro, ec. 2°. che la cera di Spagna ed il ſolfo s'elettrizzano più vigoroſamente che la cera bianca, ma ſempre meno che 'l vetro.

Si ſono avuti degli effetti appreſſo a poco ſimili a' dianzi riferiti, quando s'è fatta la medeſima prova con le materie ſeguenti: La pietra gagate, l'asfalto, la gomma copal, la gomma lacca, la colofonia, il maſtice, la ſandaraca, la vernice della China leggiermente riſcaldata, la pece nera o bianca, ed anche la terebintina meſcolata con pietra cotta piſtata, o con cenere, per darle una conſiſtenza baſtevole,

ec.

ec. . . . . Il diamante bianco, e sopra tutto il brillante; il diamante di colore, principalmente il giallo; il granato, il peridoto, l'occhio di gatto, il saffiro, il rubino, il topazio, l'ametista, il cristallo di rocca, lo smeraldo, l' opalo, il giacinto, la porcellana, la majolica, la terra verniciata, il vetro di piombo, d'antimonio, di rame, ec. . . . . I talchi di Venezia, e di Moscovia, il gipso, i seleniti, e generalmente tutte le pietre trasparenti, le agate, i diaspri, il porfido, il granito, i marmi d'ogni colore, la selce, l'ardogia ec.... La seta, il filo, la bambagia, le piume, i capelli, la pergamena, le ossa, l' avorio, il corno, la squama, la balena, le conchiglie; i legni di tutte le spezie; l'allume, il zucchero candito, ec.

Un gran numero di questi corpi non acquista collo sfregamento, se non un' Elettricità debolissima, ed anche bisogna per tal uopo riscaldarli gagliardamente.

Ma i corpi vivi, i metalli, ed anche i mezzi metalli, come il zinc, il bismut, l' antimonio, ec. quantunque vivamente strofinati, e più replicate volte, non hanno mai dato alcun segno d' Elettricità.

Risposta alla prima Questione.

Si può dunque conchiudere, per quello spetta alla questione presente, 1°. che di tutti i corpi, che hanno bastevole consi-

ſtenza per poter eſſere ſtrofinati, o le parti de' quali non s'ammolliſcono troppo collo ſtrofinamento, pochi ve n' ha che non ſi elettrizzino, quando uno li frega.

2°. Che i corpi viventi, i metalli perfetti o imperfetti, devono formalmente eccettuarſi.

3°. Che tutti i corpi, che ſi poſſono elettrizzare ſtrofinandoli, non ſono capaci d'acquiſtare un grado eguale d' elettricità.

4°. Che le più elettriche di tutte, dopo eſſere ſtate confricate, ſono le materie vitrificate, e poi il ſolfo, le gomme, certi bitumi, le reſine, ec.

I corpi che s' elettrizzano per ſtrofinamento, ſono ſtati nominati *materie elettriche per ſe ſteſſe*, o *naturalmente elettriche*; in Latino, *per ſe Electrificabiles*, o *Electricæ*.

II. QUESTIONE.

Quali ſono le materie che s' elettrizzano per comunicazione; e quelle che ſi poſſono così elettrizzare, ſon elleno tutte egualmente ſuſcettibili a ricevere il medeſimo grado d' Elettricità?

PRIMA ESPERIENZA.

Prendete qual corpo ſolido più volete, animal morto o vivo, legno, pianta, o frut-

frutto, gomma, o resina, metallo, pietra, vitrificazione, ec. sospendetelo con un filo di seta, ovver ponetelo sopra un fulcro, come notossi nella prima Parte; avvicinate molto da presso a questo corpo, e replicatamente, un tubo di vetro fortemente elettrizzato. L'Elettricità di questo tubo si comunicherà in tal maniera, che il corpo sospeso o sostenuto, attraerà e rispignerà le picciole foglie di metallo, che se gli presenteranno, od un filo che si lascierà pendere in distanza d'alcuni pollici dalla di lui superfizie.

SECONDA ESPERIENZA.

Voi comunicherete parimenti l'elettricità ad un liquore, qualunque si voglia, il quale sia posto in una caraffa sopra un candelliere di vetro, o sopra qualche appoggio di solfo, o di materia resinosa. Queste esperienze si fanno più comodamente, e con miglior esito, quando in luogo d'un tubo si adopra un globo di vetro per comunicare l'Elettricità; allora se il corpo che si vuole elettrizzare ha una certa lunghezza, egli sospendesi con cordicelle di seta: *vedi le fig.* 10. *e* 11. Se il corpo, a cui si vuol comunicare l'Elettricità non ha una sufficiente lunghezza, per esser nella detta maniera sospeso, si potrà porlo od attaccarlo all'estremità d'una verga di fer-

ro, d'una corda di canape, o d'un bastone sospeso orizontalmente. Finalmente, se è un liquore, che vogliasi elettrizzare, si collocherà in una capsula di vetro o in qualch' altro vase assai aperto, come in una scudella di majolica, di porcellana, ec. e si farà immergere dentro un fil di metallo, che penda al capo d'una verga di ferro, l'altra cui estremità corrisponde al globo : *vedi la fig.* 10.

Dopo un gran numero d'esperienze fatte da diverse persone, sopra ogni sorte di corpi, sì solidi come liquidi, con un tubo, o con un globo di vetro, ecco quali sono gli effetti che più costantemente ne risultarono:

Risposta alla seconda Questione.

1°. Appare, non esservi alcuna materia, in qualunque stato ella sia (se ne eccettui la fiamma, e gli altri fluidi, che per un rapido movimento si dileguano, perchè non possiam a tai prove sottometterli) appare, dico, non esservi alcuna materia, che non riceva l'Elettricità da un altro corpo attualmente elettrico.

2°. Vi ha delle spezie di corpi, a cui l'elettricità si comunica molto più facilmente, e più fortemente che ad altri. Tali sono i corpi viventi, i metalli, e quasi tutte le materie, che non si possono per fregamento elettrizzare, o che per tal via o poco o difficilmente elettriche diventano.

3°. Ed

3°. Ed al contrario, i corpi che meglio per fregameuto s'elettrizzano, come il vetro, il solfo, le gomme, le resine ec. non ricevono, se non poco, o niente d'Elettricità per comunicazione.

III. QUESTIONE.

Vi ha egli qualche notabile differenza tra l'Elettricità acquistata per comunicazione, e quella che vien eccitata per fregamento?

Dalle sperienze riferite nella precedente Questione, risulta, che il medesimo corpo adopera d'ordinario più o meno validamente, secondo che egli ha acquistato l'Elettricità nell'una o nell'altra guisa. Un bastone di solfo o di cera di Spagna, esempigrazia, diventa molto più elettrico quando si strofina, che quando la sua virtù gli è comunicata da un altro corpo elettrizzato. Ed al contrario, un pezzo di legno che si eletrizza per comunicazione, ha sempre molto più di virtù, che se diventasse elettrico per fregamento. Ma quello che quì si proponiamo, è di sapere in generale: Se l'Elettricità comunicata ponga comunemente qualche divario, che s'abbia motivo e ragione di attribuire alla maniera, onde essa Elettricità si fa nascere in un Corpo. Paragoniamo dunque gli effetti d'un corpo, che meglio si elettrizza per fregamento, con quelli d'un altro corpo che diventa il più elettrico per via di comunicazione.

Digitized by Google

PRIMA ESPERIENZA.

Io elettrizzo una verga di ferro di tre o quattro linee di grossezza, e di quattro o cinque piedi di lunghezza, sospesa con due fila di seta, sopra del globo di vetro, che sotto le mie mani si fa strofinare girando, Fig. 10. Il primo di questi due corpi diventa elettrico per comunicazione, e l' ultimo lo è per fregamento.

Osservo allora primieramente che l'uno e l'altro attraggono corpi simili, foglie di metallo, piume, ec. in distanze appresso a poco eguali. Secondariamente, l'uno e l' altro scintillano, e scoppiettano, quando vi si approssima il dito, o qualunque altro corpo non elettrizzato; ma il fuoco ch'esce dal ferro, è più vivo, e risplende maggiormente, che quello che vien dal vetro.

II. ESPERIENZA.

Ho osservato costantemente la stessa cosa, servendomi d'un globo di solfo, invece di quello di vetro; salvochè, gli effetti quinci e quindi, vuò dire e della verga, e del globo, erano più deboli.

Digitized by Google

III. ESPERIENZA.

Queſta medeſima eſperienza fatta moltiſſime volte con un tubo di vetro, ed un uomo collocato in piedi ſopra un ſoſtegnetto di materia reſinoſa, m' ha ſempre fatto vedere il medeſimo effetto.

Riſpoſta alla terza Queſtione.

Ho dunque creduto di dovere conchiudere da queſte prove, 1°. Che gli effetti ſono in ſoſtanza i medeſimi, o naſca l' Elettricità da fregamento, o s' acquiſti per comunicazione.

2.° Che la via di comunicazione è un mezzo più efficace, che il fregamento, per avvivare e sforzare gli effetti dell' Elettricità.

IV. QUESTIONE.

Tutti i corpi leggieri di qualſivoglia ſpezie, ſon eglino tirati, e reſpinti da un corpo Elettrizzato; e queſta virtù ha ella maggior preſa e forza ſopra gli uni che ſopra gli altri?

PRIMA ESPERIENZA.

Se ſi metterà ſopra una tavola di legno eguale e ben aſciutta, o ſopra un cartone ben liſcio, de' piccioli frammenti di foglie

d'oro o di rame, delle pallottoline di bambagia, delle picciolissime piume, de' minuzzoli di seta, delle particelle di vetro soffiato sottilissimo ec. e se si presenterà al di sopra, in distanza di circa un piede, un tubo di vetro fregato di fresco; tutti questi piccioli corpi solleveransi verso il tubo elettrico, e saranno verso la Tavola rispinti: lo che si ripete continuamente fin che dura la Elettricità del vetro: ma osservasi che le foglie di metallo hanno un moto più vivace e più frequente, sì d'attrazione, come di ripulsione.

II. ESPERIENZA.

Sospendete con due fila di seta una bacchetta di legno, alla quale attaccherete delle fettuccie, o de' nastri di diversi colori, ma della medesima larghezza e lunghezza, affinchè sieno tutte appresso a poco del medesimo peso, *Fig.* 12. approssimatene in distanza di circa un piede, un tubo di vetro elettrizzato, di tal maniera che la sua lunghezza sia parallela al piano formato dai nastri, ed alla linea che comprende tutte le loro estremitadi inferiori.

I nastri neri sono sempre tirati e respinti più da lungi o più fortemente che gli altri. Se qualcuno degli altri colori fa la stessa cosa, tal qualità di certo gli si fa perdere, lavandolo, ed asciugandolo.

E quello, fra tutti, che pare meno ubbi-

bidisca alla virtù elettrica del tubo, diventa più attivo, e più pronto, quando si ammolla, o quando si empie una parte de' pori, incerandolo, o gommandolo.

III. ESPERIENZA.

Mettete sopra una tavoletta di legno due piccioli vasi di vetro egualmente ripieni, l'uno d'inchiostro, l'altro di pura acqua; presentateli, sollevandoli parallelamente, ad una verga di ferro elettrizzata, in una situazione orizontale, o con un tubo. o con un globo di vetro. Quando la superficie dei due liquori sarà ad una picciola distanza dal ferro elettrizzato, ciascuno di essi si alzerà in forma di monticello; si sentirà un piccolo scroscio e romore, e se l' esperienza farassi in un luogo un poco oscuro, si vedrà nel tempo istesso una picciola scintilla di fuoco brillantissima. Questi tre effetti, (l'elevazione, o lo slanciamento del liquore, lo strepito, ed il fuoco) son ordinariamente più sensibili con l'inchiostro, che con la pura acqua.

Risposta alla quarta Quistione.

Appar dunque, 1°. che un Corpo attualmente Elettrico esercita la sua azione sopra ogni fatta di materie indistintamente, purchè elleno non sien invincibilmente ritenute, o da troppo peso, o da qualch' altro ostacolo. 2°. Che

2°. Che vi ha certe materie, fopra le quali l'Elettricità la può più, che fopra d'altre.

3°. Che tale difpofizione più o men grande ad effere attratto e rifpinto da un Corpo elettrico, dipende meno dalla natura delle materie, o de' loro colori, che da un adunamento più o meno compatto delle loro parti, poichè il medefimo naftro folamente ammollato, incerato, o gommato, diventa con ciò più atto ad ubbidire all' elettrico tubo; e la tintura nera o l'inchioftro, che fi sa effer più denfa che l'acqua pura, a cagione delle parti ferruginofe ch' ella contiene, procura il medefimo effetto.

Rifulta ancor dall' Efperienze adoperate in quefta Quiftione, che l' Elettricità, ed il magnetifmo fono due cofe differentiffime; imperocchè la calamita non attrae fe non il ferro, o le materie che molto in fe ne contengono; laddove il corpo elettrizzato efercita la fua azione fopra tutto quello che è leggiero abbaftanza, da potergli ubbidire.

V. QUE-

V. QUESTIONE.

L' Elettricità, una volta eccitata, o comunicata, dura ella lungo tempo; e quai son le cagioni che cessar la fanno, o che diminuiscono la sua durazione, o la sua forza?

PRIMA ESPERIENZA.

Fate liquefar del solfo, della resina, o della cera di Spagna; riempitene un bicchiere un po scaldato, e leggiermente dentro intonacato o tinto d' olio: quando questa spezie di cono sarà freddo, e staccato dalla sua forma, stropicciatelo con la mano per elettrizzarlo; copritelo del medesimo bicchiere nel quale è stato gittato e formato, e posatelo in un luogo, dove niun lo tocchi.

Se lo visiterete a capo di cinque o sei mesi, vi darà ancor de' segni d' Elettricità. Io ne ho avuto più volte a capo fin di otto e di nove mesi.

II. ESPERIENZA.

Un tubo, che si è fregato con la mano, rimane d' ordinario elettrico per mezz' ora, o tre quarti d' ora, quantunque si tenga all' aria libera; purchè non si agiti troppo, e tengasi solamente da una delle sue estremità.

III.

III. ESPERIENZA.

Un globo di vetro, o di solfo, che si è gagliardamente elettrizzato fregandolo, e che riman sospeso per le due punte, tra le quali si è fatto girare, non perde tutta la sua virtù, se non a capo di 5, o di 6 ore spessissime volte.

IV. ESPERIENZA.

Un tubo di vetro pieno d'acqua, che si è fortemente elettrizzato col mezzo del globo, e che lasciasi isolato e sospeso sopra le fila di seta, è ancora elettrico dieci, o dodici ore dopo, e si può più volte toccarlo col dito, senza ch' ei perda tutta la sua virtù.

V. ESPERIENZA.

Ma un pezzo di metallo, di legno, di pietra, ec. reso elettrico per comunicazione, anche il tubo (*a*) stesso che ha servito ad elettrizzare, perde assai presto tutta la sua virtù, se vien maneggiato in tutta la sua superfizie, o se si posa sopra una tavola, sopra un letto, ec.

VI.

(*a*) Si è talora osservato in riguardo al tubo, ch'egli era ancora alquanto elettrico dieci o dodici ore dopo d'essere stato fregato, quantunque fosse stato posto sopra Corpi non elettrici; ma questo non accade d'ordinario; e quando accade, non vi si vede che una debolissima Elettricità.

VI. ESPERIENZA.

Una verga di ferro, od una corda elettrizzata cessa d'essere elettrica ordinariamente, quando la si tocca colla mano, o con ogni altro corpo non elettrico.

Lo stesso è d'un uomo, a cui s'è comunicata l'Elettricità; quando non si rimetta e risarcisca l'elettrica virtù a misura ch' ella si perde; siccome avviene, quando ei la riceve da un globo, che si continua a strofinare.

Tuttavolta si son dati de' casi, ne' quali un uomo era talmente elettrizzato, che non cessò d'esser tale, quantunque discendesse per un istante dalla stiacciata di resina, su la quale era montato; o quantunque toccasse colla mano o col piede, de' corpi non elettrici.

Ho pure osservato più volte, che una grossa spranga o fascia di ferro, che pesava ottanta lire, e ch'era stata lungo tempo, e validamente elettrizzata, poteva venir tocca più di 15 volte senza perdere tutta la sua virtù.

VII. ESPERIENZA.

Avendo elettrizzato una cucurbita di vetro, mezzo piena d'acqua, secondo la maniera descritta nella seconda questione Fig. 10. trovai e il liquore ed il vaso ancora elettrici

trici, 36. ore dopo: quantunque l'avessi molto maneggiato, e l'avessi lasciato sopra una tavola, che non era isolata.

Risposta alla quinta Questione.

Da tutti questi fatti si può conchiudere;

1°. Che l'elettricità non è uno stato permanente; ch'ella s'indebolisce, e cessa da se stessa dopo un certo tempo, secondo il grado di forze, che le si fa prendere, e la natura delle materie nelle quali si fa ella nascere.

2°. Che un corpo elettrizzato perde ordinariamente tutta la sua virtù, toccandosi da quelli che non sono elettrizzati.

3°. Che nel caso d'una valida Elettricità, questi toccamenti non fan che sminuire la virtù del corpo elettrizzato, e non glie la fan perdere intieramente, se non dopo uno spazio di tempo, che può essere assai notabile.

VI. QUESTIONE.

L'Elettricità, è ella una qualità astratta, o l'azione di qualche materia invisibile che sia in moto attorno del corpo elettrizzato?

PRIMA ESPERIENZA.

Quando si avvicina il volto, od il rovescio della mano, in distanza di 5 o 6 pollici, ad un tubo di vetro o ad un globo elet-

elettrizzato, si provan certi toccamenti molto simili a quello d'una tela di ragno, che s'incontrasse fluttuante nell'aria.

II. ESPERIENZA.

Avendo validamente elettrizzata una grossa spranga di ferro, io sentiva per tutto attorno di essa una impressione, che potea assomigliarsi a quella d'un piumaccetto, o d'un involucro di bambagia leggiermente scardassata, e dall'estremità d'essa spranga spiccava un soffio, il quale faceva ondulare i liquori che vi si presentavano, e che sensibilmente udivasi in distanza di 12, o 15. pollici.

III. ESPERIENZA.

Se si passa alla 'mpazzata lungo o sopra un tubo di vetro strofinato di fresco il rovescio della mano, si sente uno scrosciare, o scoppiettare, che somiglia allo strepito che fa un pettine fino, quando si scorre colla cima del dito per le punte de' suoi denti da un capo all'altro.

IV. ESPERIENZA.

Un corpo fortemente elettrizzato per comunicazione, scintilla da tutte le parti, quando vi si approssima bene il dito, od un altro

Digitized by Google

tro corpo non elettrico; e queste scintille sono sensibili, sin a causar dolore.

V. ESPERIENZA.

Se si porta il naso verso l'estremità d' una spranga di metallo, che si elettrizza col mezzo del globo di vetro, si sente un odore che ha molto di quel del fosforo d'orina, e un poco dell'odore dell'aglio.

VI. ESPERIENZA.

Un tubo validamente sfregato in un luogo oscuro, spande macchie luminose sopra i corpi non elettrizzati, che ad una piccola distanza gli son dintorno.

Risposta alla sesta Questione.

E' dunque evidentissimo che le attrazioni, le ripulsioni, ed altri fenomeni elettrici, sono effetti d'un fluido sottile, che si muove attorno del corpo che si è elettrizzato, e ch' estende la sua azione ad una distanza più o men grande secondo il grado di forza, che gli si è fatto prendere. Imperocchè una sostanza che tocca, che si sente in azione, che fa impressione, che in certi casi rendesi visibile, e che ha dell' odore; può ella essere altro, che una materia in moto?

VII.

VII. QUESTIONE.

Quel fluido che è in moto attorno del Corpo elettrizzato, sarebbe forse l'aria dell'atmosfera, agitata in una certa guisa dal corpo che si è stropicciato?

PRIMA ESPERIENZA.

Sospendete un nastro, od un filo nel mezzo d' un recipiente di macchina pneumatica; toglietene l'aria più puntualmente che potrete; questo nastro o questo filo, abbenchè posto nel vuoto, ubbidirà alle impressioni d'un tubo fortemente elettrico, che gli avvicinerete.

II. ESPERIENZA.

Fate girare rapidamente nel vuoto una palla di zolfo, od un globo di vetro di tre pollici, o circa di diametro, in modo che girando sia strofinato da qualche lamina a molla, guernita o foderata di drappo, o di carta bigia, ripiegata più volte in se stessa. Fig. 8. Questo globo non ostante la più grande rarefazione d'aria, diventa elettrico; lo che si conosce facilmente, perchè attrae delle fila, od altri corpi leggieri sospesi in qualche distanza da sè nel vaso medesimo.

Digitized by Google

III. ESPERIENZA.

Mettete in diſtanza di due piedi l'una dall'altra, una candeluzza acceſa, ed una picciola foglia d'oro, ſoſpeſa con un filo ſottiliſſimo. Collocate appuntino fra due un tubo di vetro ben elettrizzato.

Oſſerverete che l'Elettricità del tubo adopererà ſenſibilmente ſopra la foglia di metallo, e ch'ella non farà fare il menomo moto alla fiamma della candela. Se l'aria foſſe agitata, reſterebbeſi forſe la fiamma così cheta? Aggiungiamo a queſte eſperienze alcune oſſervazioni.

Prima Osservazione.

La materia elettrica porta un odore notabiliſſimo; l'aria per ſe ſteſſa non ne ha: potrebbe forſe dargliene un certo moto ch'ella riceveſſe?

II. Osservazione.

La materia elettrica s'infiamma, riſchiara, e abbruccia, come nel decorſo vedremo. L'aria non è capace di queſti effetti.

III. Osservazione.

Noi vedremo fra poco, che quando un Corpo è elettrizzato, n'emana, e ſen vie-

ne

Digitized by Google

ne a lui una materia, la quale non è aria, ed a cui non si può a meno d'attribuire gli effetti dell'Elettricità.

IV. OSSERVAZIONE.

Vedremo altresì, che la materia elettritrica passa attraverso de' vasi di vetro, ed' altre materie compatte, che l'aria non penetra.

Risposta alla settima Questione.

Laonde conchiudiamo, che la materia Elettrica non è l'aria dell'atmosfera agitata dal corpo Elettrico, ma un fluido distinto da essa, poichè ha delle proprietà essenzialmente diverse; e più sottile di essa, poichè penetra un recipiente di vetro.

VIII. QUESTIONE.

La materia elettrica si muove forse a guisa di vortice attorno del corpo elettrizzato?

Intendiamo quì per *moto di vortice* quello d'un fluido, le cui parti descrivono circoli attorno d'un centro comune, ovvero spire per le quali s'allontanano, o s'avvicinano al corpo, attorno del quale fanno le loro rivoluzioni.

Poichè i corpi leggieri, che s'accostano, e si allontanano dal corpo elettrico, muo-

vonsi così in virtù d'un fluido sottile che li spigne, come ce l'ha fatto conchiudere l'esperienza in fine della sesta Questione: dalla maniera, onde si muovono questi piccoli corpi visibili, noi giudicar dobbiamo del moto che conviene al torrente invisibile che li dirige; la polvere che si ravvoglie e si solleva in giro, m'addita che il vento è a vortici: ed i marinari, che vedono da lontano girare un vascello a forza, sanno molto bene che quel moto sforzato proviene da un' acqua, che va con un moto simile a precipitarsi in un gorgo.

PRIMA ESPERIENZA.

Spargete sopra una tavola di legno, ben eguale ed asciutta, de' corpi leggieri di ogni spezie, alcuni più piccioli, altri meno, e presentatevi al di sopra un tubo ben elettrizato, osserverete:

Primieramente, che i più piccioli, sopra tutto quelli che saran tenui e taglienti, come i minuzzoli di foglia d'oro slanceransi, o dalla tavola al tubo, o dal tubo verso la tavola, quasi sempre in linee rette.

Secondariamente. Quelli che hanno un po più di volume, o che sono d'una figura più rotonda, come le pallottoline di bambagia, il piumaccio, ec. soffrono per lo più alcune diversioni, ma queste diversioni sono irregolari, ora a dritta ora a sinistra, e non additano l'impulsione d'un fluido che circola. Si

Si darà bensì qualche caso particolare in cui la gravità del corpo attratto, combinata in un certo modo con lo sforzo del fluido elettrico, che cagiona questa sorta d'attrazione, farà vedere una curva, di cui coll'immaginazione presto faraffi una parabola, od una porzione d'ellipsi; ma se vi si porrà mente, vedraffi che quest' effetto nasce dalle circostanze, e che l'Elettricità adoperando sola tende a portare i corpi in linea retta, sì quando appaiono tirati, che quando sono rispinti.

II. ESPERIENZA.

Tenete con una mano un tubo gagliardamente elettrizzato, e con l'altra presentategli un filo di seta cui terrete solamente da un capo. In qualunque maniera che tenghiate questo filo, osserverete, ch'ei si dirigerà sempre in una linea retta, che tende al tubo.

Questa Esperienza si fa ancora meglio quando si presenta il filo ad una spranga di ferro, che si elettrizza col mezzo del globo di vetro.

III. ESPERIENZA.

Sotto una barra, o spranga di ferro sospesa orizontalmente, e che si continua ad elettrizzare mediocremente, presentate una foglia d'oro fino, che abbia circa un pollice e mezzo

in quadrato; presentatela per il suo taglio, tenendola sopra un cartone, o sopra un foglio di carta, e seguitatela qualche tempo, tenendo il dito, o la mano di sotto.

Vedrete andare e venire questa foglia tra il vostro dito, e la barra di ferro; e con un poco d'attenzione e di uso, arriverete a farla restar sospesa alcuni pollici al di sotto della barra di ferro: allora ella non averà altro moto, se non se quello di andar saltellando lungo la barra di ferro. (*a*)

Risposta all'ottava Questione.

Se giudicasi de' movimenti della materia elettrica, prendendo argomento da quelli ch'ella imprime, e da' suoi effetti più costanti e più regolati, par dunque ch'ella non circoli, e che l'atmosfera ch'ella forma attorno del corpo elettrizzato, non è un vortice, nel senso che abbiam di sopra spiegato.

(*a*) Quest' Esperienza bellissima, è di M. le Cat, Chirurgo Maggiore de l'*Hotel-Dieu* di Roano, e di fresco Professore di Fisica esperimentale nella detta Città.

IX.

IX. QUESTIONE.

Il fluido sottile, che nominiamo materia Elettrica, vien egli dal corpo elettrizzato, come da una sorgente che lo gitta da tutte le parti; ovver sen va egli ad esso corpo come ad un termine, dove tende, da tutti i lati; oppur finalmente il medesimo raggio di questa materia parte dal corpo elettrico, per subito ritornarvi?

Dà motivo a questa Quistione, il veder sempre che un corpo Elettrico attrae e rispigne nel medesimo tempo differenti corpuscoli, od il medesimo successivamente; e si sa dal detto di sopra, che l'un e l'altro moto è l'effetto d'una vera impulsione.

PRIMA ESPERIENZA.

Si formi su la sponda d'una tavola un mucchietto di quella polvere che si mette su lo scritto, e gli si avvicini l'estremità d'un bastone di cera di Spagna, od un pezzo d'ambra di fresco strofinato. Si vedrà distintamente una parte di questa polvere slanciarsi verso il corpo elettrico, mentre altre particelle del medesimo mucchio prenderanno da bella prima una direzione affatto opposta.

II. ESPERIENZA.

Se si mette sopra la mano d' un uomo che si elettrizza, un cartone coperto di frammenti di foglie di metallo, e se sotto la medesima mano di quest' uomo si presentino de' simili frammenti a cinque o sei pollici di distanza; si osserverà che questi saranno attratti, mentre gli altri si slanceranno nell'aria; gli uni verranno con vivacità al corpo elettrico, gli altri se ne scosteranno con la medesima attività.

III. ESPERIENZA.

Lasciate cadere sopra un tubo, o sopra una palla di solfo mediocremente elettrica, una foglia di metallo della grandezza d'un picciolo scudo, della piumetta leggiera, de' minuzzoli di filo: osserverete spessissimo, che una parte di ciascuno di questi corpi pare quasi al corpo elettrico collata, e l'altra come sollevata, e trascinata.

Questi effetti diventeranno più sensibili, se voi presenterete l' estremità del dito, in faccia alla parte aderente; e se esaminerete la cagione con studio, vedrete che l'umidità o l'ineguaglianza delle superfizie non ha alcuna parte in quest'effetto, come si potria sospettarlo.

IV.

IV. ESPERIENZA.

Versate sopra una spranga di ferro sospesa orizontalmente, del tabaco secco, o della polvere di legno, o della crusca; elettrizzatela di poi (*a*). Le parti più grossiere di queste polveri saranno tosto via portate; ma tutta la superfizie resterà ancora coperta delle particelle più fine, che saran tuttavolta portate via anch'esse come le altre, se le raccogliete in un piccolo mucchio.

V. ESPERIENZA.

Lasciate cadere sopra un tubo elettrizzato una picciola foglia di metallo, e quand' ella sarà stata rispinta nell'aria, seguitela, tenendo il tubo sotto: questa piccola foglia resterà sospesa al disopra del tubo a dieci otto pollici, o due piedi di distanza, e non sarà di nuovo attratta, se non quando l'averete tocca col dito, o con qualch'altro corpo non elettrico.

(*a*) Per eseguire più comodamente questa esperienza, bisogna che qualcuno tenga colla mano il capo estremo della fascia di ferro, mentre si comincia a strofinare il globo, affinchè quando si cesserà di toccarla, diventi tutt'in un tratto assai elettrica, e si veda la polvere andarsene tutt'in una volta.

VI. ESPERIENZA.

Se ammollerete con dello spirito di vino una barra di ferro che si elettrizza, questo liquore si dissiperà in una picciola pioggia quasi insensibile; ma nel tempo di tale dissipazione la barra di ferro nè più ne meno attraerà i corpi leggieri, che troverannosi a tiro di essa.

VII. ESPERIENZA.

Quando si ha validamente elettrizzato un globo di vetro, e si continua a strofinarlo facendolo girare in un luogo oscuro; se vi si approssima un dito, uno scudo, un pezzo di legno, e generalmente d'ogni sorte di corpi solidi o fluidi, vedesi uscire distintamente da questi corpi una materia infiammata, che tende al globo elettrizzato, e che forma un piccolo torrente continuo, composto di più piccioli getti, più o men vivaci e in moto secondo che il globo è più o meno elettrico, o secondo la natura delle materie, donde escono.

E' un fatto costante, (e quest'osservazione è di conseguenza per quello che abbiamo da dire in progresso) che le materie sulfuree, grasse, resinose, somministrano sempre molto meno di questa materia luminosa, che tutte l'altre.

Rispoſta alla nona Queſtione.

Queſte eſperienze provano molto chiaramente; 1°. Che la materia elettrica ſi ſcaglia dal corpo elettrizzato, e ch'ella ſi porta progreſſivamente all'intorno ſino a certa diſtanza, poichè ella ſen porta via i corpi leggieri, che ſono ſu la ſuperficie del corpo elettrizzato, e ſoſtiene all'altezza di 18 pollici o più, al di ſopra del tubo elettrico, la picciola foglia di metallo, ch'ella traſporta.

2°. Che una ſimile materia viene al corpo elettrico, per ſoſtituirſi probabilmente in luogo di quella che n'eſce; imperocchè un corpo non ſi eſauriſce, per eſſere continuamente elettrizzato; e come mai non ſi eſaurirebbe egli alla fine, ſe non ſi riſarciſſero le emanazioni ſue continue? I corpuſcoli o le parti de i corpi che reſtano applicate alla ſuperfizie elettrica mentre le altre ſono via portate, ſono contraſegni ſenſibili dell'eſiſtenza di queſta materia, e della direzione del ſuo sforzo.

3°. Che quelle due correnti di materia che vanno per contrarj verſi, eſercitano i loro movimenti nel medeſimo tempo; poichè il medeſimo corpo elettrizzato attrae e riſpigne tutt'in una volta.

L'ultima Eſperienza che ho addotta, prova in oltre che quella materia che portaſi al corpo elettrico, gli viene non ſolamente dall'aria che lo circonda, ma ancora dagli altri

tri corpi che possono essergli in vicinanza. Nel caso d' una Elettricità debole, quella materia che viene da Corpi ambienti, rimane invisibile, probabilmente perchè ella non ha nè abbastanza di densità, nè abbastanza di velocità per infiammarsi; ma quando l'Elettricità è più gagliarda, si scorge essa materia visibilmente slanciarsi dal corpo non elettrico verso il corpo elettrizzato, come averemo occasione di dirlo in appresso.

X. QUESTIONE.

I luoghi, per li quali la materia elettrica si slancia dal Corpo elettrizzato, son eglino in tanto gran numero, quanto quelli per li quali rientra quella che viene da corpi ambienti?

Nel considerare che un Corpo il quale s'elettrizza non si esaurisce o si vuota coll' emanazioni continue, sarebbe uno quasi indotto a credere, che vi ha tanti aditi o meati aperti per la materia che rientra, quanti per quella che esce. Ma tuttochè il raziocinio ci guidi naturalmente a questa conseguenza, non vi ci dobbiamo nondimeno arrendere, senza aver prima interrogata l'esperienza; imperocchè potrebbe farsi un giusto risarcimento delle emanazioni elettriche, abbenchè i pori del corpo elettrizzato non fossero aperti in egual numero per la materia che rientra, e quella ch'

ch' eſce. Non ſi ſa forſe, che un vaſe il quale ſi vuota per una ſola apertura, può nel medeſimo tempo riempirſi per molte altre, più picciole od eguali, purchè il defluvio, e il riempimento faccianſi con velocitadi proporzionate?

Osservazione.

Quando io elettrizzo una ſtriſcia di ferro, ſopra la quale ho ſparſa della cruſca, vedo da bella prima tutte le parti più groſſiere portate via, dalla materia elettrica, che slanciaſi dal corpo elettrizzato; ma oſſervo coſtantemente altresì, che tutta la ſuperficie del ferro (quantunque elettrica), riman coperta d'una polvere impalpabile; ſe queſt' ultime particelle che ſono come aderenti al ferro (ed altri effetti ſimili, che ho di ſopra riferiti) mi dimoſtrano l'azione d' una materia che viene al Corpo elettrizzato, ſiccome quelle che ſen volano via, mi fan conoſcere lo sforzo d'una materia ch'eſce: paragonando il numero delle parti reſtanti con quello delle parti che ſon via portate, ho tutto 'l motivo di credere, che le fila di queſto fluido inviſibile, che tendono al corpo elettrizzato, ſuperano di molto in numero quelle che da queſto medeſimo corpo emanano.

Riſpo-

Digitized by Google

Risposta alla decima Questione.

Quest' Osservazione ci dispone dunque a pensare che i pori per li quali la materia elettrica spiccasi dal corpo elettrizzato, non sono in così gran numero come quelli per li quali ella vi rientra. Questa proposizione sarà confermata dai fatti che riferiremo nella Quistione seguente.

XI. QUESTIONE.

Ciascun poro del corpo elettrizzato, per cui la materia elettrica si scaglia, somministra egli un raggio; o questo raggio dividesi egli in molti?

Per essere in istato di rispondere a tale questione in modo decisivo, procuriamo di rendere visibili queste emanazioni delle quali non conosciamo ancora l'esistenza, se non dai loro effetti; rendiamole luminose, ed allora l'occhio il men attento sarà ferito dalla forma loro, e dai moti ch' elleno affettano.

PRIMA ESPERIENZA.

Elettrizzate in un luogo oscuro col mezzo d'un globo di vetro, una verga di ferro che abbia due o tre piedi di lunghezza, e tre o quattro linee di grossezza; finchè conti-

tinuerete ad elettrizzarla, vedrete uscire dal corpo di questa verga il più lontano dal globo, uno o più pennacchi di materia infiammata, i cui raggi partendo da un punto, affettano sempre una grande divergenza fra essi.

II. ESPERIENZA.

Spargete un gran numero di grosse stile d' acqua sopra cotesta fascia di ferro, ch' io suppongo sospesa orizontalmente; e mentre ella si elettrizzerà, passate la palma della mano in distanza d' alcuni pollici al di sopra, al di sotto, od ai lati; da tutte le gocce d' acqua uscir vedrete tante luminose fiammelle, simili a quelle, delle quali si è poc' anzi parlato.

III. ESPERIENZA.

In vece di stille d' acqua mettete su la fascia di ferro de' piccoli mucchi di qualche polvere o di tabaco rappè nel momento che il ferro diventa elettrico; la polvere se ne vola; ma osserverete, che ella s' alza sempre in forma di colmo o fascio d' erba, e che rappresenta in grande la fiammella o il pennacchio di materia elettrica, di cui verisimilmente ella segue l' impulsione.

IV.

IV. ESPERIENZA.

Si eletrizzi un uomo, che ſtia in piedi ſopra una ſtiacciata di reſine; preſenti queſt' uomo l' eſtremità del ſuo dito in diſtanza di alcuni pollici, rimpetto alla man nuda, od al volto d' un' altra perſona non elettrica, ſempre in un luogo oſcuro. Si vedrà nella cima del dito di queſt' uomo elettrizzato un bel colmo o faſcetto di materia infiammata, ancor più grande e più brillante che quello che vedeſi in cima alla verga di ferro. Queſta eſperienza richiede un elettricità continua, e un po forte; il che non può farſi che col globo di vetro.

V. ESPERIENZA.

Se collocherete ſu la cima della verga di ferro, o ſu la mano della perſona che ſi elettrizza, un vaſetto pieno d'acqua, che ſcorre a ſtilla a ſtilla per mezzo d' un picciolo ſifone, o d'altra guiſa; queſto vaſo elettrizzato per comunicazione, averà un effluvio continuo, e queſt' effluvio ſi dividerà in più piccioli getti o ſpruzzi divergenti, come quelli che forma uno inaffiatojo.

Riſpoſta all' undecima Queſtione.

Tutte queſte eſperienze ci fan vedere, 1°. che la materia elettrica eſce dal corpo elettriz-

trizzato in forma di bocciuoli, o di pennacchi, i cui raggi divergono molto fra loro.

2°. Che ella si slancia con la medesima forma di là eziandio dove ella resta invisibile, poichè questa forma è rappresentata mercè del moto impresso alla polvere che si sparge su la barra di ferro, ed all' acqua che scorre fuora dal vaso.

3°. Che i pennacchi o bocciuoli di materia elettrica si spiccano da pori assai distanti gli uni dagli altri, siccome si può vedere dall' esperienza della barra di ferro coperta di gocce d' acqua.

Con questa terza conseguenza, io non pretendo dire che non ci sieno penacchi, se non se quelli che s' infiammano, e che si vedono; io penso al contrario che ve ne sieno molt' altri i quali restano invisibili, perchè non sono avvivati da un grado di moto notabile che li faccia risplendere agli occhi.

Accorderò volentieri ancora, che nel numero dei pori, per li quali la materia elettrica esce dal corpo elettrizzato, molti ve ne posson essere che solo porgano semplici getti, o divisi in un piccolissimo numero di fila o raggi, molto differenti da que' bocciuoli spaniti, che veggonsi nell' estremità della barra di ferro.

Finalmente io m' immagino pure che la materia elettrica non si vibri o slanci sempre dai medesimi luoghi del corpo elettrizzato, ma ch' ella si faccia strada ora per

F que-

questo, ora per quello, secondo che certe circostanze favoriscono più o meno il suo moto o le sue eruzioni: come un fluido sforzato che si slancia a traverso del tessuto d'un involucro, ed i cui getti si sparpagliano nell'uscire, o per la disposizione de' forellini che lor danno il passaggio, o per ostacoli che immediatamente incontrano dopo la loro uscita.

La Fig. 11. rappresenta una barra di ferro elettrizzata, tutta arriciata e tutta punte di materia elettrica, che n'esce: io me n'ho fatta quest' idea, dopo una lunga mano d'esperienze e d'osservazioni riflesse; e ciò che mi anima a quì esporla, si è l'averla ricevuta quelle persone che più faticato hanno su questa materia.

COROLLARIO.

Se la materia *effluente* (*a*) slanciasi fuora per meati o pori più rari che quelli, per li quali rientra la materia *affluente*, come s'ha motivo di pensarlo dopo le sperienze riferite in questa undecima questione, e nella precedente, ne segue che questa materia ha meno di velocità che quella; poichè supponendo che l'una si sostituisce in luogo dell'altra, in un dato tempo

(*a*) Chiamo *materia effluente* quella che si slancia in forma di pennachi dall'interno al di fuori del corpo elettrizzato; e nomino materia *affluente*, quella che viene da tutte le parti a questo medesimo corpo finchè dura la sua elettricità.

po passa della prima per più numero di pori, una quantità eguale a quel, che rientra della seconda per un numero maggiore di meati.

XII. QUESTIONE.

La materia elettrica che porta le sue impressioni in distanza di più piedi dal corpo elettrizzato, e che riman invisibile, è ella la stessa, che quella la quale appare in forma di penacchi luminosi, o di fiammelle su la superfizie o negli angoli di questo medesimo corpo?

OSSERVAZIONE.

I penacchi luminosi fanno su la pelle un' impressione affatto simigliante a quella che sentesi quando si avvicina il volto o la mano ad un corpo fortemente elettrizzato, che non gitta luce; di maniera che un cieco, a cui si facesse fare questa prova, non potrebbe dire con certezza, se quello ch' egli sente, venga da una fiammella, o pennacchio acceso, o da una materia che gli occhi non ravvisano.

PRIMA ESPERIENZA.

Elettrizzate fortemente una barra di ferro in maniera, che nell' estremità appariscano uno o più penacchi luminosi, Fig.

 11.

11. presentate il volto od il rovescio della mano in distanza di cinque o sei pollici, rimpetto a cotesto pennacchio luminoso.

Sentirete un piccolo soffio che s' accrescerà, o s' indebolirà, secondo che questo pennacchio luminoso diventerà più o meno forte, o secondo che vi ci approssimerete in più o meno grande distanza.

Qualche volta questo venticello si fa sentire senza che la fiammella apparisca; ma diventa sempre più forte di quel ch' egli era, dacchè risplende; lo che prova chiaramente che questa luce che si scorge, viene soltanto da una maggiore attività nella medesima materia.

II. ESPERIENZA.

Avendo elettrizzato una barra di ferro, il cui estremo faceva un pennacchio luminoso in un luogo oscuro, ho fatto avvicinare in distanza di due piedi, e di rincontro al pennacchio una persona ch' era vestita d' un drappo tessuto d' argento, ed ho osservato più volte su quel drappo delle macchie di fuoco, che parevanmi essere appunto l' estremità de' raggi prolungati del pennacchio, la di cui luce era ravvisata per l' incontro d' un corpo vivente coperto d' un tessuto metallico. S' avrà occasione fra poco di vedere come questa circostanza può ravvivare la luce di cotesti raggi prolungati e spenti.

III.

III. ESPERIENZA.

Per sapere se queste macchie di fuoco fossero veramente le estremitadi ravvivate de' raggi prolungati del pennacchio, ho fatto avvicinare più replicate volte, e viepiù, la persona su cui apparivano, ed ho veduto che coteste s' avvicinavano pure le une alle altre; lo che avvenir dovea, se erano cagionate, come io pensava, da raggi divergenti.

Questa esperienza non riesce egualmente con tutte le sorte di drappi d'oro, o d'argento; quelli onde il tessuto è uniforme, e ne' quali si è adoperato l'oro o l'argento tirato, fan meglio che gli altri: a tutti sono da preferirsi quelli, che noi Francesi chiamiamo *moires*.

Risposta alla duodecima Questione.

E' dunque probabilissimo, che quella materia invisibile, che agisce molt' al dì là delle fiammelle, o de' pennacchi luminosi, altro non sia che un prolungamento di questi raggi infiammati, e che ogni materia elettrica, il cui moto non è accompagnato da luce, non differisce da quella che rischiara o che abbrucia, se non se per un grado minore d'attività.

Tutt' al contrario il defonto M. du Fai

 ha

ha conchiuso * su questo punto; ma egli non avea veduti i fatti, ch' io hò poc' anzi riferiti; e penso che quelli a' quali egli ha appoggiata la sua opinione, e che allora la rendean verisimile, possano facilmente conciliarsi con la mia, come farollo vedere in un' Opera più ampia di questa. L' esperienza del Mercurio nel vuoto, addotto da cotesto valente Fisico ** per una delle sue più forti prove, si ridurrà, se un vuole, a farci conoscere, che lo strofinamento il quale determina la materia elettrica a moversi, non è il solo mezzo, che si abbia di renderla luminosa.

XIII. QUESTIONE,

La materia elettrica così affluente come effluente, penetra ella tutti i corpi solidi o fluidi che incontra nel suo corso; ovver non fa ella se non sdrucciolare su la lor superfizie.

PRIMA ESPERIENZA,

Elettrizzate col mezzo del globo, una barra di ferro, od un uomo in un luogo oscuro, fin à tanto che n' escano de' pennacchi luminosi; considerate attentamente i luoghi, donde partono que' raggi infiammati, e vedrete che queste emanazioni vengono

* Mem, de l'Acad. des Sç. 1734. p. 525.
** Ibid. p. 517

gono dall' interno del Corpo elettrizzato, tanto evidentemente, quanto uſcir veggiamo un getto d'acqua dal pertugio della latta, che termina il cannone.

Il Sig. Waitz, in un' Opera, che l'Accademia di Berlino ha coronata, dopo d'aver riferita queſt' eſperienza, aggiugne §. 103. „ Se alcuno pretende che ſi faccia „ un' emiſſione reale di queſti raggi fuori „ del ferro o del corpo elettrizzato, alla „ coſtui opinione noi non ſottoſcriviamo; „ ſe pur egli non ci moſtraſſe con idonee „ ragioni, perchè di queſti raggi di fuoco „ non ce ne appajano egualmente nell' „ eſtremità d' un ferro ſpuntato, che in „ tutto il reſto della ſua ſuperfizie: or è „ una coſa già accordata, che un corpo liquido, il quale è sforzato a ſcorrere, „ prende il principale ſuo ſcorrimento, per „ colà dove trova le maggiori aperture; „ lo che dir non ſi può d'una punta.

Confeſſo, che ſono ſtato ſorpreſo di trovare queſta dottrina in uno Scritto, il cui autore non pare iniziato da freſco nella materia ch' ei tratta; e che contiene per altro molte eccellenti oſſervazioni, e degl' ingegnoſi e plauſibili ragionamenti: averei eziandio conſiderato queſto luogo, come un error di traduzione (a) ſe lettere che ho

F 4 ri-

(a) L'opera è ſcritta in Tedeſco; io ſono ſtato coſtretto, non intendendo quella Lingua, di farla tradurre da una perſona che non poſſedeva la materia che ivi è trattata.

Digitized by Google

ricevute di Germania, non m' avessero positivamente palesato, che il Sig. Waitz aveva profferita, e sosteneva questa opinione.

Si suppone dunque che questi raggi luminosi che formano i pennacchi, in vece d' essere tante emanazioni divergenti, che si spiccano dal corpo elettrizzato, siccome pare a me, sieno al contrario tenui fila di materia affluente che convergono alla punta di questo medesimo corpo; e dimandasi prove del contrario a chiunque non volesse abbracciare questo sentimento; ma se v' è chi sia obbligato ad entrare in prove, chi altri se non se quegli che reca in mezzo una novità? Ora io ardisco di dire, che è una novità improbabilissima, il credere che i pennacchi luminosi, che veggonsi nell' estremità d' una verga di ferro elettrizzata, sieno i raggi d' una materia infiammata, che si porta dall' aria ambiente al corpo elettrico: imperocchè di tutti quelli che hanno ripetuta o soltanto veduta quest' esperienza, io non ho mai incontrato alcuno che ne avesse il menomo sospetto; dubito eziandio, se questa opinione, quantunque di presente corroborata coll' autorità d' un valentuomo, possa farsi molto numero di seguaci.

A uno, che mi dicesse, mostrandomi un gitto d' acqua: „ Quest' acqua che vi pa„ re che sprizzi, non esce già dal tubo che „ è a fior della conca; ella vi si precipita „ al contrario per entrarvi; non averei io diritto di rispondere: Quello ch' io credo

ve-

vedere, ognun lo crede come io; quello che tutt' all' oppoſto voi pretendete, ſiete ſolo ad aſſerirlo, non ne crederò nulla, ſe non ne vedo prove. Ma ſe in luogo di darmene, s' eſigeſſero prove da me per avvalorare il ſentimento comune, direi al mio Avverſario: Accoſtatevi al getto d' acqua, che dà materia al noſtro diſparere; mirate attentamente, ed oſſervate, ad onta della rapidità del moto, che ben v' accorgerete diſtintamente, eſſere il fluido diretto da giù in sù. Poſcia ſuggiugnerei: Stendete la mano nel getto medeſimo; e ſentirete un' impulſione, che vi additerà, da qual parte l'acqua viene. Diciamo dunque appreſſo a poco la ſteſſa coſa al Sig. Waitz.

OSSERVAZIONI.

Oſſervate attentamente i pennacchi luminoſi, non già quelli, che ſon deboli, ed i cui raggi ſono corti, non quelli ch' eſcono dal rame o dall' argento, perchè i raggi più ſerrati e quaſi confuſi, non formano quaſi che una fiamma, di cui è troppo difficile diſtinguere le parti; ma quelli, che ſi ſpiccano da una groſſa barra di ferro gagliardamente elettrizzata, e che hanno bene ſpeſſo due o tre pollici di lunghezza: e, laſciato da parte ogni pregiudizio, vedrete una direzione manifeſta, e contraria affatto á quella, che voi pretendete; in ſomma, vedrete che la materia infiamma-

ta

ta ſpiccaſi realmente dal corpo elettrizzato nell'aria. Quindi preſentate la mano o la faccia a coteſte emanazioni, e ſentirete un ſoffio, ch'eſſer non può ſe non l'impulſione di quella materia. Preſentategli un vaſe pieno di liquore, (di ſpirito di vino (a) o di ſolfo liquefatto) ed oſſervarete che i pennacchi ne farann' ondulare la ſuperfizie, in così fatta guiſa, che non potrete non penſare, eſſer eglino diretti veramente dal ferro elettrizzato nell'aria.

E ciò baſta, cred'io, per difendere l'opinione comune, cioè che i pennacchi luminoſi ſono emanazioni che realmente ſi slanciano dal corpo elettrizzato. In quanto al voler poi il Sig. Waitz, che ſe gl'inſegni „ perchè non ci appaian cotai raggi di „ fuoco egualmente nell'eſtremità d'un fer„ ro ſpuntato, ed in tutto il reſto della „ di lui ſuperfizie: „ abbiamo a riſpondergli una coſa ſempliciſſima, ed è che in realtà veder può quando un vuole di coteſti pennacchi di luce, e all'eſtremità d' un ferro ſpuntato, e in qualunque altro luogo della ſua ſuperfizie. E' vero ch' eglino laſcianſi vedere più volentieri negli angoli e nelle punte; (di che forſe ſi troverà la ragione nelle Queſtioni ſeguenti;) ma ſe ſi elettrizzerà fortemente una barra di fer- ro

(a) Si vedrà fra poco, che queſti liquidi ſono preferibili all'acqua, perchè la materia elettrica penetrandoli più difficilmente, eſercita ſopra eſſi un'impulſione più forte.

ro che colla sua estremità presenti un quadrato; ciascun lato del quale abbia dieciotto linee o due pollici, si vedrà uscire spessissimo de' pennacchi di luce da' diversi punti di questo spazio, come pur dagli altri luoghi della superfizie di cotesta barra; massimamente se si ecciteranno accostando il dito in qualche distanza: e quando ciò non accadesse, sarebbe forse perciò men vero, che i pennacchi i quai veggonsi nell' estremità d' un ferro aguzzo che si elettrizza, hanno il loro moto dal di dentro al di fuori. Questi due fatti sono forse necessariamente legati fra loro e connessi?

„ Finalmente è una cosa, dice il Sig. „ Waitz, nota e concessa da tutti, che un „ liquido, il quale è sforzato a scorrere, „ prende il principale suo scorrimento, per „ colà dove trova le maggiori aperture; „ lo che dir non si può d' una punta. „ I pori che sono nella punta d' un ferro acuto, son forse meno aperti che altrove? La bocca posticcia, per dove esce un getto d' acqua, si può considerare come la punta del tubo o condotto; e se io volessi considerare la punta d' una spada che si elettrizza, come la bocca per cui principalmente si slancia ed esce fuori la materia elettrica, qual prova mi si darebbe del contrario.

Del resto quantunque il Sig. Waitz non tenga con esso noi, che i raggi luminosi, che formano i pennacchi, spicccansi dal di

den-

dentro al di fuori del corpo elettrizzato, risulta però sempre dalla di lui opinione che la materia elettrica ha un passaggio libero nel ferro ed in tutti gli altri corpi che si elettrizzano: ei la fa passare dal di fuori al di dentro, noi la facciam muovere dal di dentro al di fuori, qui è tutto il divario; egli ed io averemo la stessa cosa da rispondere su la questione presente.

PRIMA ESPERIENZA.

Prendete un vase di vetro un pò largo d' apertura, e di cinque o sei pollici di profondità, che sia ben netto ed asciutto, sì dentro come fuori, mettete nel fondo un cartone lisciato coperto di frammenti di foglie di metallo; coprite esso vase successivamente con un cartone, con una assicella sottile, con una laminetta di metallo, con un pezzo di specchio, con uno di lastra di vetro orlata o con un limbelletto di cera, prima senz' acqua, e poi coperto d' uno strato d' acqua d' alcune linee di grossezza, ec. Presentate sopra di questo vase così coperto, un tubo elettrizzato, in distanza di alcuni pollici; ovver portatelo sotto l' estremità d' una barra di ferro sospesa orizzontalmente, o sotto la mano d' un uomo che sia in piedi sopra una stiacciata di resina; e che si elettrizza col globo; allora voi vedrete le piccole foglie di metallo sollevarsi al coperchio, e ricadere

poi a vicenda, appresso a poco siccome avviene quando si fa questa esperienza, mettendo semplicemente i corpi leggieri, che un vuole attraere, sur una tavola.

Se si pretendesse che questi differenti coperchi attraono, e rispingono solamente in conseguenza di una elettricità ch' è loro comunicata dal tubo, e non in virtù d' una elettricità che li trapassa; per disingannarsi, basterebbe osservare, che que' movimenti alternativi delle foglie di metallo sogliono cessare, dacchè si leva via il tubo; lo che non dovrebbe succedere se il coperchio avesse preso dal tubo una elettricità sufficiente per cagionare gli effetti che si veggono.

II. ESPERIENZA.

Tenga uno, il quale elettrizzasi col globo in mano una verga di ferro; se l' esperienza si farà in un luogo oscuro, e l' Elettricità sarà un po gagliarda, nascerà nell' estremità del ferro un bel pennacchio, e se vi si accosterà una persona vestita d'un drappo d'oro o d'argento, o che abbia assai galonata la veste, questa persona diventerà scintillante da tutte le parti, ed ogni scintilla che scoppia, gli fa sentire a traverso de' suoi abiti una come puntura, che giunge al dolore.

Questa Esperienza, la quale prova incontrastabilmente l' azione della materia Elettri-

trica a traverso de' drappi, offre uno Spettacolo ammirabile. Io ho veduto talvolta delle vesti, o delle sottane, diventar così luminose, che se ne distingueva perfettamente il disegno; e questa luce comunicarsi a tutto un circolo di otto o dieci Dame, quantunque una sola se ne toccasse; i drappi, dove ci ha assai oro od argento tirato, riescono meglio degli altri.

III. ESPERIENZA.

Quando si elettrizza la barra di ferro col globo, non solo si vede un pennecchio luminoso all'estremità più lontana, ma si osserva pure alcune frange di materia infiammata, che scorrono dall' altro capo che corrisponde al globo; e queste frange crescono e di raggi, e di vivezza, quando uno avvicina o la sua mano od il suo corpo alle altre parti del medesimo ferro, come se la materia Elettrica, che viene dal corpo animato; * si unisse con quello che viene dall' aria alla barra elettrizzata, e producesse, per tal giunta, uno scorimento più

(a) Questa esperienza che è di Hauxbée, è una delle celeberrime. Si aggiunge di più uno spettacolo, ch'ella offre, quando si contorna l'equatore del globo con un circolo che ne sia distante sette in otto pollici, ed il circolo sia guernito di più fila di seta. Imperciocchè quando il vetro diventa elettrico, tutte coteste fila si dirigono verso il centro del globo, come tanti raggi convergenti.

più forte e più copioso : ora , se è così , bisogna ch' ella penetri il ferro secondo la sua lunghezza.

IV. ESPERIENZA.

Elettrizzate un globo di vetro, nel quale vi sieno alcune particelle di legno, di quella raspatura, per esempio, che si mette su lo scritto, fermate il globo, e presentate l' estremità del dito di sotto; vedrete tutti que' piccioli corpi slanciarsi da giù in sù, probabilmente perchè la materia elettrica, ch' esce dal dito nella presenza d' un corpo elettrizato, li trasporta seco; ma per così trasportarli, bisogna ch' ella penetri la grossezza del globo.

V. ESPERIENZA.

Elettrizzate ancora un globo simile, nel cui centro sostenete con un asse di filo di ferro uno scudetto di soghero d' un pollice $\frac{1}{2}$ o circa di diametro, guernito nella sua circonferenza di più minuzzoli di seta schiacciata; fermate poi il globo quando l' averete bastevolmente strofinato ed osserverete che tutte le sete tendono come altrettanti raggi alla circonferenza dell' equatore (a); allora se presenterete il dito ad alcuni pollici di distanza dal globo, delle fila di seta quel-

(a) Vedi la 7. Esp. della 9. Quest.

quello che troveraſſi di rimpetto, ſi curverà ripiegandoſi e ſcoſtandoſi, come ſe foſſe riſpinto; e ſecondo una grande probabilità egli è riſpinto infatti dalla materia, che va dal dito non elettrico al vetro elettrizzato.

Direbbe forſe taluno, che coteſta ſeta ſi ripiega, e ſi ſcoſta, perchè il dito avvicinandoviſi disfà, dirò così, l'Elettricità della parte del globo, a cui eſſa ſeta corriſponde?

Ma oltre che la ſeta medeſima ritorna, ſubito che ſi allontana il dito, (lo che prova che il vetro è ſempre elettrico in quel luogo) ſe aveſſe ceſſato d'eſſerlo, la ſeta non averebbe dovuto ripiegarſi e ſcoſtarſi ſolamente ſeguendo la direzione del dito, ma pare che dovria ricadere attratta dall' Elettricità delle parti inferiori del globo, e più dallo sforzo della ſua gravezza.

Riſpoſta alla decimaterza Queſtione.

Appar dunque da tutti i fatti, che ho riferiti, e da molti altri, che ſono coſtretto a laſciare, per non traſcorrere i limiti d'un Compendio; appar, dico, che la materia Elettrica, sì quella che emana dai corpi elettrizzati, come quella che viene ad eſſi dai corpi ambienti, è tanto ſottile che può paſſar attraverſo de' corpi i più duri, e i più compatti, e che realmente li penetra.

XIV.

XIV. QUESTIONE.

La materia elettrica penetra forse tutti i corpi indistintamente con eguale facilità; oppur, se v' è qualche divario, quai sono i men permeabili ad essa materia?

Dal riferito nelle precedenti Questioni, e principalmente nella nona, raccogliesi che l' Elettricità è lo stato nel quale una materia elettrica *affluente* da contorni, si sostituisce di continuo in luogo di quella che n' esce, e che ho chiamata *effluente*: così quando un corpo s' elettrizza più facilmente d' un altro, quest' è probabilmente perchè la materia elettrica n' esce con maggiore facilità, che da un altro corpo, e ch' ella vi rientra in pari guisa; ed al contrario si può dire che questa medesima materia non penetra se non difficilmente, sì per entrare come per uscire, i corpi che stentasi a rendere elettrici. Ora abbiam veduto dalle Sperienze riferite nella seconda questione, che i corpi viventi, i metalli, ed in genere tutto quello che si elettrizza poco o niente colla fregagione, acquista prontamente e validamente l' Elettricità per comunicazione; e che al contrario il vetro, il solfo, le gomme, le resine ec. ed in genere tutto quello che meglio col fregarsi si elettrizza, piglia sol una virtù debole, se si tenta di comunicargliela. E' dunque da presu-

mere che nei corpi della prima classe la materia elettrica ha de' moti più liberi, e che al aontrario quei della seconda classe son meno ad essa permeabili: tocca all'esperienza confermare o distruggere tal presunzione.

PRIMA ESPERIENZA.

Se si prova di elettrizzare un bastone di solfo o di cera di Spagna, od un tubo di vetro sospeso, come la barra di ferro con fila di seta, non se ne vedrà uscire, comunemente, come dal metallo, quei bei pennacchi luminosi, e non si sentiranno attorno di questi corpi que' discorrimenti di materia, che toccan la pelle, come un soffio leggero, o come tele di ragno; quando vi si accosterà il dito, non si ecciteranno quelle scintille vive, e risplendenti, che veggonsi nella superficie d'una barra di ferro elettrizzata; appena si scorgerà debolmente un picciol bagliore malinconico, e serpeggiante, che quasi non lascerassi sentire.

II. ESPERIENZA.

Mettete de' frammenti di foglie d'oro in un vase di vetro di larga bocca; copritelo con una placca di resina, di solfo, di cera di Spagna, di cera bianca di cui si fa il cerino, e generalmente d'ogni materia grassa o re-

resinosa; presentatevi al di sopra un tubo fregato di fresco; appena potrete imprimere qualche leggier moto d'attrazione o di ripulsione alle piccole foglie, che sono in fondo al vase; laddove elleno sarebbono vivacemente attratte, se il vase fosse coperto di legno, di cartone, di metallo, ec. come veduto abbiamo di sopra *.

III. ESPERIENZA.

Quando si comunica l'elettricità ad un tubo di vetro ripieno d'aria, si ha molta pena a far passare gli effluvj elettrici da un capo all'altro; accade di rado che n'escano fiammelle, o pennacchi luminosi: ma tutto il contrario accade, se esso tubo è ripieno d'acqua, o di limatura di ferro; egli allora scintilla da tutte le parti, quando vi si accosta la mano; e si vedono delle frange o de' piccoli fascetti di materia infiammata nelle estremità, sopra tutto se è otturato di quà e di là con un pezzo di soghero, nel quale siasi ficcato un filo di metallo di due o tre pollici di lunghezza.

IV. ESPERIENZA.

Prendete una corda di canape, ch' abbia tre o quattro pertiche di lunghezza, e grossa appresso a poco come una penna da scri-

* Prima Esp. della XIII. qu.

vere. Attaccatela da una parte ad un filo di seta lungo 15. o 18. pollici, fissato in qualche luogo; tendete la vostra corda in una situazione orizontale; e fissatela dall' altra parte ad un filo di seta simile al primo, di maniera che ve ne sia un' estremità che penda, e che regga un melarancio, un pomo, od una palla di legno, ec. alcuni pollici al di sopra d'una tavola, o d' un sostegno, su cui porrete de' frammenti di foglie di metallo. Vedi la Fig. 13. Allora se avvicinerete il tubo elettrizzato in A, in un istante tutta la corda diverrà elettrica, e la palla B attraerà e rispignerà continuamente le piccole foglie d'oro.

Questa esperienza è riuscita con una corda di 1256. piedi di Francia, elettrizzata per mezzo d' un tubo *; a qual distanza non porterebbesi dunque l'Elettricità, se si elettrizzasse una corda più lunga con un globo di vetro (*a*)?

V. ES-

* Mem. de l'Acad. des Sc. 1733. p. 247.

(*a*) Quando la corda è molto lunga, bisogna reggerla di spazio in ispazio con fila di seta tese orizontalmente tra due paletti C, D.

Non è bisogno che la corda sia puntualmente tesa in linea retta: si può anche farle fare più raggiri, quando non si ha uno spazio lungo per tenderla in una sola e medesima direzione.

Questa esperienza si fa benissimo all' aria aperta: ma giova che l'estremità della corda che porta la palla sia al coperto, affinchè il vento non agiti le foglie d'oro sottoposte.

Si può far questa medesima sperienza con ogni altra cosa, che con una corda tesa; un grosso filo, od una ca-

V. ESPERIENZA.

Ma in luogo d'una corda di canape se si prova di elettrizare in simil modo una cordicella di seta, anche di sole due pertiche di lunghezza, non si riesce; lo che fa ben vedere che la materia elettrica non scorre con egual libertà in ogni fatta di corpi.

Una circostanza la qual prova ancor la stessa cosa, cioè la facilità più o meno grande, con la quale il fluido elettrico penetra certe materie; si è che la corda di canape, che s'elettrizza sempre quantunque secca, diventa molto più elettrica quando si ammolla, e quella di seta, che nel suo stato naturale non è punto elettrica, lo diventa un poco con questa preparazione.

VI. ESPERIENZA.

Quando presentasi il dito a' pennacchi ch' escono da una barra di ferro elettrizzata, in distanza di circa 2 pollici, osservar si può che i raggi infiammati diventano meno divergenti, che naturalmente nol sono: si vedono curvarsi verso il dito, come se vi trovassero un più libero ingresso che nell' aria stessa dell'atmosfera. Fig. 11.

catena di ferro, esempigrazia, riesce benissimo; o, se un vuole, molte persone che tengonsi per mano, e che stanno in piedi sopra stiacciate di resina.

VII. ESPERIENZA.

Se si ripeterà l'ultima esperienza dell' undecima quistione, e si presenterà il dito od un pezzo di metallo a' piccioli getti divergenti, avvivati dalla materia elettrica, vedrannosi distintamente deviare dalla loro direzione ordinaria, per portarsi verso il corpo che lor si presenta.

VIII. ESPERIENZA.

Gli effetti che ho dianzi riferiti nelle due esperienze passate, sono totalmente diversi, se si presenta a' pennacchi luminosi, od alle fila d'acqua elettriche, un pezzo di solfo, o di resina, se pur tai corpi non fossero stati di fresco strofinati e riscaldati; e ancora si osserverebbe una grande differenza tra essi e il dito od il ferro, per deviare od assorbire le emanazioni elettriche.

PRIMA OSSERVAZIONE.

Quì è il luogo di rifarsi coll'animo ad una osservazione, fatta da me nel riferire la 7ª. esperienza della 9ª. questione; cioè, che quando si accostano ad un globo il quale si elettrizza, delle materie sulfuree, grasse o resinose, n'esce molto meno di cotesta materia luminosa o infiammata, che si vede scorrere da tutti gli altri corpi che sono applicati

a si-

a ſimile prova; imperocchè queſto fluido è una materia elettrica affluente, che viene, come ben ſi ſcorge, o più liberamente o più abbondantemente da un corpo che da un altro ſecondo la ſpezie.

II. OSSERVAZIONE.

Oſſervar ſi può altresì, che i raggi elettrici, che partono da un tubo o da un globo di vetro elettrizzato, e che non ſi eſtendono nell'aria ſe non ad alcuni piedi di diſtanza, prolunganſi portentoſamente quando lor ſi dà adito e maniera d'incontrare per filo una ſpranga di ferro, una corda, un pezzo di legno, ec. come appare dalle eſperienze ſopra allegate. Dal che ſi può conchiudere ciò che ſegue:

Riſpoſta alla decimaquarta Quiſtione.

1°. Che la materia elettrica non penetra tutti i corpi indiſtintamente con la medeſima facilità, poichè l'eſperienza fa vedere, che in alcuni ella entra; e vi ſcorre faciliſſimamente, e n' eſce nè più nè meno.

2°. Che le materie ſulfuree, graſſe, o reſinoſe, le gomme, la cera, la ſeta, ec. non la ricevono, e non la traſmettono ſe non poco, o niente.

3°. Che la materia elettrica penetra più facilmente, e ſi muove con maggior libertà ne' metalli, ne' corpi animati, in una

corda di canape, nell' acqua, ec. che l' aria medesima della nostra atmosfera.

XV. QUISTIONE.

La materia elettrica risiede ella solamente in certi corpi; oppur è ella un fluido generalmente diffuso per tutto?

Le sperienze che ho addotte nelle Questioni precedenti a questa, mi dan motivo di osservare:

1°. Che un corpo non è attualmente elettrico, se non quando n' escono dell' emanazioni, che io ho chiamate *materia effluente*, e che tali emanazioni sono di continuo supplite da un' altra corrente di materia, che ho chiamata *affluente*.

2°. Che queste due materie *effluente* od *affluente* sono affatto simili, e che sol differiscono tra esse per la direzione del loro moto, poichè hanno forza e presa su i medesimi corpi, penetrano i medesimi mezzi, sono suscettibili de' medesimi ostacoli, risplendono della medesima luce quando s' infiammano.

3°. Che un tubo di vetro, o qualunque altro corpo idoneo ad elettrizzarsi, diventa elettrico, e continua ad esser tale per qualche tempo, non solamente quando ha attorno di sè de' corpi solidi, che gli somministrano (incontrastabilmente come ognun sa)

fa) una materia affluente ; ma ancora quando è isolato all' aria scoperta.

Risposta alla decimaquinta Questione.

Da queste osservazioni parmi che si possa conchiudere, essere da per tutto la materia elettrica, e dentro e fuori de' corpi solidi, e spezialmente nell' aria stessa della nostra atmosfera. Almeno si può suppor ciò come un' ipotesi assai verisimile.

XVI. QUESTIONE.

Vi ha egli nella natura due sorte d' Elettricità essenzialmente diverse l' una dall' altra?

Il difonto Sig. Dufay, sedotto da forti apparenze, e messo alle strette con alcuni fatti, i quali non era possibile riferire al medesimo principio, dodici anni fa, cioè in un tempo, in cui s' ignoravano tuttavia molte cose, manifestatesi da poi; il Sig. Dufay, dico, ha conchiuso per l' affermativa, circa la presente questione *. Oggidì più ragioni, tolte dall' esperienza, mi fanno inclinare all' opinione contraria : nè io sono il solo, di quelli che hanno esaminati via via i fenomeni elettrici, che abbandoni la distinzione delle due elettricità, *resinosa*, e *vitrea*: ma il rispetto ch' io debbo

* Mem. de l'Acad. des Sc. 1734. p. 524.

bo alla memoria del Sig. Dufay, e il desiderio che ho di mettere la verità in tutto il suo lume, s' ella è dal canto mio, non mi permettono che in un mero compendio io discuta i fatti che quinci e quindi allegar si possono, e li richiami tutti con bastevole evidenza al principio d' una sola e medesima elettricità; riservo dunque tal Parte per una Dissertazione Academica, o per un Trattato più completo, che mi apparecchio di presentare al Pubblico.

Del resto quand' anche vi fossero due sorte di materia elettrica, è verisimile ch' elleno differirebbono più tosto per la natura, grandezza o figura delle lor parti, che per la loro maniera di muoversi; e però che l'Elettricità in genere consiste principalmente nei movimenti contrarj delle due correnti, nell' *effluenza* ed *affluenza*, v' è tutta la ragione di credere, che chiunque svelerà il meccanismo dell' una, toccherà molto da presso all' altra.

XVII. QUESTIONE.

La materia elettrica sarebbe forse la stessa, che quella la quale chiamasi fuoco elementare, o luce?

Ciò che il volgo chiama fuoco, non è altro che un corpo infiammato, le di cui parti si dissipano; ma questa dissipazione che fassi sotto la forma di vapori, di fumo,

mo, e di fiamma, è cagionata, secondo l' opinione di quasi tutti i Fisici, dall' azion d' un fluido sottile e violentemente agitato, che dilatasi tra le parti d' un corpo di cui egli occupa i più piccioli pori; e questo è il fluido che tiensi per l' elemento del fuoco, e che supponesi per molte ragioni essere presente per tutto.

Questo fluido si chiama *fuoco*, quando la sua azione sforzata distrugge o dissipa i corpi che lo racchiudono. Se gli dà il nome di *luce*, quando sgombro e libero da ogni sostanza grossiera, ha le sue parti contigue fra esse in un mezzo trasparente, e le fila od i raggi ch' elleno formano con la loro continuità, e direzione, ricevono da un astro o da un corpo infiammato, una certa agitazione che trasmettono fino agli occhi nostri.

Così la medesima materia opera diversi effetti e riceve diversi nomi, secondo che ella è agitata nell' un o nell' altro modo, secondo ch' ella è, dirò così, armata di parti straniere, che aumentano la sua massa ed il suo sforzo, ovver adopera ella sola e libera da ogni materia. Ecco l' idea, che i più si hanno fatta di quest' elemento; e tale idea confermasi tutto dì dall' esperienza, e dalle osservazioni.

Ma una delle più valide ragioni che induce a credere che il fuoco e la luce non sono in sostanza se non una sola e medesima materia, differentemente modificata, si è,

ſi è, che il fuoco riſchiara e fa luce quaſi ſempre, e che in molti caſi la luce abbrugia: la Natura che è tanto economa nella produzione degli Eſſeri, moltiplicando per altro liberalmente le lor proprietà, non è probabile, che abbia poſte due cagioni per due effetti, a i quali pare che una ſola delle due può baſtare.

Queſta ragione è ſicuramente plauſibile, e ſe ne può fare anco l' applicazione alla materia elettrica. Quelli che ne hanno eſaminata la natura, e che ne han giudicato per analogia, hanno quaſi tutti aſſerito che il fuoco, la luce, e l' elettricità partono dal principio medeſimo. Io potrei citare in favor di queſta opinione autori di peſo: ma dalle autorità anche le più riſpettabili debbo aſtenermi in un' Opera, dove mi ſon propoſto di tener lungi ogni prevenzione, e di non ſtabilire giudizio alcuno, ſe non ſopra fatti. Eſaminiamo dunque con tale ſcopo, quai ſimiglianze e proporzioni vi ſono tra queſta materia che abbrugia, quella che riſchiara, e quella che cagiona que' movimenti di attrazioni e di ripulſioni, che vediamo attorno de' corpi elettrizzati.

PRIMA ESPERIENZA.

Elettrizzate col globo, qualcheduno che ſia poſto ſopra una ſtiacciata di reſina, o aſſiſo ſopra una tavola ſoſpeſa con cordicelle di

di seta: a qualunque luogo del corpo di una tal persona, che voi presentiate il dito, od una verga di metallo, un pezzo di moneta, ec. ne trarrete delle scintille risplendentissime, e pungentissime.

Se questa medesima persona presenterà il dito alla mano o al volto d' un'altra, in distanza di alcuni pollici, si vedrà tra l' una e l'altra un bel pennacchio di materia infiammata, come s' è già riferito nella quarta Esperienza della undecima quistione; e se le parti s' avvicineranno più da presso, si vedrà i raggi del pennacchio scemare la divergenza, fino al parallelismo, e convertirsi in una striscia di fuoco lucentissimo, e sensibile fino al dolore.

Finalmente se si presenterà in un cucchiaio d' argento dello Spirito di vino, o qualch' altro liquore infiammabile, un poco riscaldato, la persona elettrizzata con accostare l'estremità del suo dito perpendicolarmente al di sopra del cucchiaio, accenderà il liquore.

Il medesimo effetto vedrassi, se la persona elettrizzata terrà il cucchiaio per il manico, ed un'altra non elettrizzata presenterà l'estremità del dito al liquore (*a*).

Siccome la materia infiammata esce da tutti i corpi che non sono resinosi o sulfurei, si potrà infiammare lo spirito di vino non so-

(*a*) Non bisogna che il dito tocchi il liquore, ma che vi si avvicini solamente.

Digitized by Google

ſolamente coll' eſtremità del dito, ma con un pezzo di ferro, con un baſtone, ed anche con un pezzetto di ghiaccio, che ſi terrà in mano. Ma per queſto biſogna che l'elettricità ſia gagliarda.

In queſta Eſperienza ſi vede che la materia elettrica, tanto affluente ch' effluente, riſchiara, pugne, e abbrugia: funzioni comuni alla materia del fuoco e della luce.

PRIMA OSSERVAZIONE.

Il fuoco non adopera da ſe, e ſenza eſſere eccitato; i corpi che più ne contengono, o che hanno maggiore diſpoſizione a cedere alla ſua azione, gli olj, gli ſpiriti, i vapori, detti *inflammabili*, i fosfori, non s'accendono da ſe ſteſſi; biſogna che qualche cagione particolare ſviluppi od ecciti il principio d'infiammazione, che è in eſſi; ma di tutti i mezzi opportuni ad animare queſto principio, niuno è più efficace, e più pronto, che quello ſteſſo il quale fa naſcere primitivamente l'Elettricità; i corpi diventano elettrici nella ſteſſa maniera, che ſi rendon caldi; ſtrofinandoli, ſi fa l'un e l'altro. Poſſono eſſere elettrizzati per comunicazione, come un corpo può eſſere meſſo a fuoco da un altro che era acceſo prima di quello: ma conviene ſempre che quello da cui ricevono la loro virtù, ſia ſtato ſtrofinato; appreſſo a po-

poco come la fiamma che consuma un cerino viene originariamente da una scintilla, cui lo sfregamento o la collisione ha prodotta.

II. OSSERVAZIONE.

Quando si strofina un Corpo per riscaldarlo, il calore per l'ordinario nasce tanto più presto, e diventa tanto maggiore, quanto cotesto corpo è più denso, o son più elastiche le sue parti: il piombo si scalda debolmente sotto la lima e sotto il martello; ma il ferro e l'acciaio diventano risplendenti, perchè hanno più molla che gli altri metalli. Si può altresì osservare, che i corpi capaci di diventare elettrici per strofinamento, acquistano un tale stato tanto più presto, ed in un grado tauto più eminente, quanto le lor parti son più scabre, e più idonee ad una forzosa reazione. La cera bianca di candeluccia, per esempio, che diviene un poco elettrica, nel gran freddo, non lo è punto quando viene provata in un tempo e in un luogo caldo, la cera di Spagna diviene più elettrica in ogni tempo, ma non mai tanto quanto il solfo e l'ambra, che possono essere strofinati più fortemente e più a lungo, senza che le loro parti si ammolliscano, e perdano la loro molla. Non è quest' ultima ragione ancora, che fa, che il vetro stro-

ſtrofinato diventi più elettrico, che alcun' altra nota materia?

III. Osservazione.

L' azione del fuoco ſembra eſtenderſi maggiormente e con maggiore facilità ne' metalli, che in qualunque altra ſpezie di corpo ſolido: ſe ſi tiene per un capo una verga di ferro, di rame, d'argento, ec. di lunghezza mediocre, e l'altra eſtremità tocchi il fuoco, il calore ſi comunica preſto alla mano; la ſteſſa coſa non ſi vede con una regola di legno, un tubo di pipa, un tubo di vetro, una placca di marmo o d' altra pietra. Non mi fermo a cercar quì la ragione di queſta differenza; ma oſſervo ſoltanto che l'Elettricità, come il calore, ſi eſtende facilmente ne' metalli ed in tutto quello che ne contiene notabilmente. Se io elettrizzo, per eſempio, una barra di metallo, e nel medeſimo tempo colla ſteſſa attenzione, qualch' altro corpo sì del regno vegetabile, come del minerale, che non ſia metallico, non mi vien mai veduta tanta elettricità in queſto, come nell' altro.

IV. Osservazione.

Il fuoco che non trova oſtacolo, che è libero da ogni materia ſtraniera, (parlo ſempre del fuoco elementare, ed eccettuo i ca-

casi, dove i suoi raggi sono condensati per riflessione, per refrazione, o d'altra guisa,) il fuoco, dico, che cede al primo grado di moto che gli s'imprima, si dissipa senza calore sensibile, e al più non produce altro che luce: ma quando il suo sforzo è ritardato, ed egli trova dell' opposizione, cresce sempre più per la forza che continua ad avvivarlo; e se alla fine rompe ciò che lo frena simile alla bomba che scoppia, s' arma per dir così delle parti della materia ch' egli ha divisa: urta con violenza i corpi che sono esposti al suo colpo, ed a traverso de' quali passerebbe liberamente, e senza effetto se fosse solo. Questo principio è provato con infinito numero di Fenomeni comuni e familiari. Adduciamone solamente due o tre.

Lo spirito di vino, con cui talun abbiasi bagnato il dito, s' accende facilmente alla candela; ma appena se ne sente la fiamma: se si facesse la stessa prova con qualche olio pesante, o qualch' altra materia grassa, s' accenderebbe più tardi o più difficilmente; ma il fuoco si farebbe assai più sentire, e tanto maggiormente, quanto più durerebbe fatica a rompere i legami che lo ritenevano.

Il fuoco che non divora altro che della paglia, non ha lo stesso ardore, che se bruciasse del legno nuovo.

Di qualunque natura che sia il suo alimento, la sua attività cresce o scema, secondo la densità o la molla dell' aria che lo cir-

conda, e che s' oppone alla sua espansione.

Finalmente il fuoco che svapora da sè alla superfizie del fosforo d'orina, non è altro che luce, ma il fuoco interno che si eccita stroppiciando esso fosforo, diventa ben presto un vero incendio.

Se adotteremo il medesimo principio per l'Elettricità, troveremo pure de' fatti, donde apparirà giustificarsi questa applicazione. Eccone uno de più rimarchevoli.

II. ESPERIENZA.

Se io elettrizzo esteriormente, o strofinando, o per comunicazione, un globo, o qualunque altro vase di vetro, che sia vuoto d'aria, e purgato per conseguenza dai vapori onde questo fluido è sempre caricato; non veggo dentro se non una luce diffusa, appresso a poco come quella de' lampi, che il gran caldo fa nascere in un tempo sereno. Questa Elettricità interiore non si manifesta più, come soleva, con iscoppietare, con scintillare, o gorgogliare; probabilmente perchè il vase purgato d'aria, non contiene più se non un fuoco elementare, purgato e sgombro da ogni sostanza straniera; questo fluido, al menomo moto che gli si comunica, s'infiamma senza sforzo, ma ancor senza effetto, se non se quello di rilucere nell'oscurità (*a*).

V. Os-

(*a*) Questa esperienza si può fare altresì con un tubo di vetro chiuso ermeticamente da un capo, e guernito dall'

V. Osservazione.

La materia del fuoco facendo funzione di luce, si muove d'ordinario più liberamente in un corpo denso, che in un mezzo più raro: questa è almeno una conseguenza, che si è creduto di dover dedurre dalle leggi, che lo vediam seguire comunemente nella sua refrazione; la materia elettrica par che affetti anch' ella di muoversi più lungo tempo e più lungi che possibil sia, nel corpo solido che è elettrizzato, come se l'aria ambiente fosse per quella materia un mezzo men permeabile. N'esce più per le estremitadi e pegli angoli saglienti d'una barra di ferro, che da qualunque altro sito della barra medesima; su questi angoli ella si manifesta maggiormente, siccome è facile giudicarne dalle emanazioni luminose: se si elettrizzano più persone le quali tengansi per la mano, o più barre di ferro che sien sospese per l'estremità congiunte, l'Elettricità passa dall'una all'altra, e si estende incomparabilmente più lungi, ch' ella far non può nell'aria,

 quan-

dall'altro d'una chiave e canale di comunicazione, che possa applicarsi ad una macchina pneumatica per esser purgato d'aria.

Quando si adopera un globo, la cui più gran parte della superfizie interna sia intonacata di cera di Spagna, l'effetto è ancor più mirabile; imperocchè l'intonacatura diventa trasparente, così, che lascia veder la mano di colui che lo strofina.

quando ha una volta lasciato il corpo, donde è partita.

VI. OSSERVAZIONE.

Il moto della luce si trasmette in un istante a distanze grandi, o venga ella direttamente dal suo fonte, o sia riflettuta, o rifranta. Questa materia sì sottile, sì elastica, trovasi probabilmente tanto libera ne' corpi diafani i più densi che conosciamo, che molti de' suoi raggi godono ivi ognora d'una continuità non interrotta, e per tutte queste ragioni il suo moto si trasmette molto lungi in un tempo brevissimo. L'esperienza ci mostra che l'Elettricità percorre in un batter d'occhio uno spazio considerabilissimo, purchè trovi de' mezzi atti a trasmettere la sua azione.

Potrei quì richiamar l'esperienza della corda, che diventa in un istante elettrica in tutta la sua lunghezza, quantunque ell' abbia più di 200. pertiche *; ma ecco quì un fatto più nuovo, più sorprendente ancora, e che può meglio servire di qualunque altro a mostrare quanto la materia elettrica rassomiglia a quella della luce, per l'estrema prontezza della sua azione, e del suo propagamento in grandi distanze.

* 14. qu.

III.

III. ESPERIENZA.

Elettrizzate col mezzo del globo una verga di ferro o di qualch' altro metallo, sospesa per due fila di seta in una situazione orizzontale; lasciate liberamente pendere un filo di ferro, o di ottone al capo di questa verga, il più rimoto dal globo: tenete con una mano un vase di vetro in parte pieno d'acqua, nella quale sarà tuffato il filo di metallo sospeso; con l'altra mano provate di eccitare una scintilla, in qualunque luogo vorrete della verga di ferro, o del fil di metallo che pende all' estremità, e che è immerso nell'acqua del vase. *Fig.* 14.

Voi sentirete una commozione fortissima, ed improvvisa nelle due braccia, ed anche nel petto e nel resto del corpo.

Ecco il fatto, tal quale ci è stato comunicato sul principio del mese di Gennaio dell' anno presente 1746. da' Sigg. Muschenbroek, ed Allamand di Leyda, e però noi l'abbiam chiamata *l' Esperienza di Leyda*. Ell' è stata variata di poi in diverse guise, con circostanze notabili (*a*). Eccone una che par che provi assai bene,

 che

(*a*) 1. Bisogna por cura, che il vase di vetro che contien l'acqua, sia ben netto ed asciutto, dentro e fuori, nella parte che resta vuota.

2. Che

che la materia dell'Elettricità non solo penetra intimamente i corpi, risiede in tutte le loro parti, ma eziandio riceve, alla maniera de' fluidi, l'urto che le s'imprime, e che la sua azione, come quella della luce, passa in un momento a distanze notabilissime.

IV.

2. Che quegli che tiene il vase, lo tocchi nel sito che contien l'acqua.

3. In vece d'acqua si può adoprare del mercurio, e degli altri liquidi, che non sieno nè sulfurei, nè pingui. Si può anche adoperare della limatura di ferro, della sabbia ec.

4. Tutt'altro vaso, che di vetro, o della porcellana, non riesce.

5. In vece di tenere il vaso nella sua mano, si può collocarlo sopra un sostegno di metallo, ed allora tenendo solamente un dito applicato al vetro od al sostegno, si sente il colpo.

6. Se la catena è interrotta, o due delle persone che la formano, tengon ciascuna da un capo un bastone di solfo, di cera di Spagna, di resina, ec. l'effetto d'ordinario non ha più luogo.

7. Il colpo è più forte quando il globo è più grosso, più denso, più strofinato; quando il vase che contien l'acqua è più largo; quando la barra di ferro che conduce l'Elettricità è più grossa. Crescendo l'effetto con quest'ultimo mezzo, io ho uccisо al secondo colpo un uccello: lo che mi fa credere, che si potrebbe ferire qualcuno, il quale s'esponesse imprudentemente a questa esperienza; le donne gravide particolarmente, le persone dilicate, non vi si debbono esporre.

8. In luogo d'una barra di ferro si può elettrizzare un uomo, che abbia una mano al globo e l'altra immersa nel vase, egli sentirà la stessa commozione che quelli i quali tengono il vase, e cavano la scintilla.

Digitized by Google

IV. ESPERIENZA.

In luogo di far scoppiare la scintilla a quella stessa persona che tiene il vase, come nell'esperienza precedente, formate una catena di 30. o 40. uomini che tutti tengansi per mano; o se tanta gente vi manca, fate comunicare un uomo con un altro per mezzo d'una barra di ferro, di cui ciascuno terrà un capo; che il primo della brigata tenga il vase a metà pieno d' acqua sotto 'l filo di metallo, e l'ultimo tragga la scintilla dalla verga di ferro.

Tutti quelli che parteciperanno a quest' esperienza, sentiranno nel medesimo tempo la commozione, che n' è l' effetto ordinario. Ciò m' è riuscito perfettamente con 200. uomini, che formarono due file, delle quali ciascuna avea più di cento cinquanta piedi di lunghezza; e non dubito punto che non succedesse l' istesso effetto con due mille, e più.

VII. OSSERVAZIONE.

Finalmente l'Elettricità, come il fuoco, non hà mai più di forza, che in tempo del gran freddo, allorchè l' aria è secca e densa; al contrario ne' gran caldi, ovvero allor che fa tempo umido, accade di rado, che tali sperienze riescano bene.

L'umidità è più da temersi per li corpi

che si vuol elettrizzare per strofinamento, che per quelli a i quali si vuol solamente comunicare l'Elettricità: una corda ammollata trasmette benissimo questa virtù, e l'acqua stessa diventa elettrica: ma un tubo di vetro non dà quasi alcun segno d'Elettricità, quando si strofina con un corpo, o in un' aria che non è asciutta: nel che io veggo ancora una certa analogia col fuoco; imperocchè l'accendimento, siccome l'Elettricità, non nasce in materie che sono molt'umide; ma se altronde è eccitato, il calore che n'è l'effetto, vi si comunica facilmente.

Risposta alla decimasettima Questione.

Dalle sperienze e dalle osservazioni riferite in questa Questione, appare che la materia che fa l'Elettricità, o che n'opera i Fenomeni, è la stessa che quella del fuoco e della luce. Una materia, che abbruccia, che rischiara, e che ha tante proprietadi, comuni con quella che mette a fuoco i corpi, e che ci fa vedere gli oggetti, che altro esser può se non fuoco, o luce?

Tuttavolta non si può dire che la materia elettrica sia puramente, e semplicemente l'elemento del fuoco, spogliato d'ogni altra sostanza; l'odore ch'ella fa sentire, prova il contrario.

Si può aggiugnere che quando questa materia s'infiamma, ella appare sotto diffe-

ferenti colori, ora d'un brillante chiaro luminoſo, ora violetta, o porporina, ſecondo la natura de' corpi da' quali eſce.

E' dunque probabiliſſimo che la materia elettrica, la ſteſſa in ſoſtanza che quella del fuoco elementare o della luce, ſia unita con certe parti del corpo elettrizzante, o del corpo elettrizzato, o del mezzo per il quale ella è paſſata.

TER-

TERZA PARTE

CONGETTURE

Tratte dall' esperienza, intorno alle Cagioni dell' Elettricità.

QUì non solo si tratta di render ragione di questo o di quel fatto in particolare: de' Fenomeni elettrici, molti già visibilmente si spiegano l' un per l' altro; l' Elettricità, esempigrazia, portasi a 1200. piedi di distanza per una corda di canape, o per barre di ferro poste, un' estremità all' opposto e attacco l' altra di esse; mentre appena si estende ad alcuni piedi, per mezzo d' una corda di seta, o d' un bastone di cera di Spagna. Questa differenza nasce, come ognun sa, perchè i corpi meno elettrici per se stessi (una corda di canape, una verga di metallo ec.) sono i più atti a diventare elettrici per comunicazione, e viceversa. Una foglia di metallo, che ha toccato, o s' è accostata assai da vicino ad un tubo di vetro, di fresco strofinato, se ne allontana di poi, come se fosse vivamente rispinta. Si sa, che questo accade così, perchè generalmente ogni

ogni corpo elettrizzato per via di comunicazione, si scosta quanto può da quello, da cui ha ricevuta questa virtù, ec. Ma tai cagioni prossime, sono elleno stesse gli effetti di qualch' altra cagione più rimota, e più generale, che ignorasi. L'Elettricità, che si manifesta con tanti varj Fenomeni, può venire primitivamente da qualche principio unico, da un meccanismo, forse semplicissimo, che la natura ci sottrae dagli occhi, ed i cui effetti si moltiplicano e variano ognora per combinazioni di circostanze, delle quali non ben si prevedono gli effetti.

Quest' è quel segreto meccanismo, che da lungo tempo stuzzica la nostra curiosità, e che io studio di scoprire, se mi è possibile. Quanto più desidero di conoscerlo, tanto più sono risoluto di non indovinarlo a caso; mi diffido dell' immaginazione, sempre troppo pronta a formar sistemi, e sempre parata a ricevere e dare per reale, ciò che n'ha la sola apparenza. Se io lascio libertà alla mia, nol pretendo fare, perchè mi suggerisca alcuna cosa, che influisca su l' esistenza de' fatti, ma solo su la connessione, e su i rapporti, ch' eglino aver possono tra loro; in somma, se io tento d' indovinare quello che non vedo, voglio che le mie congetture sieno fondate sopra quello che ho veduto.

Per mostrare quanto io sarò fedele in tale proponimento, verrò quì ritoccando, e ram-

rammemorando tutto quello, che l'esperienza m' ha fatto conchiudere nella seconda Parte di quest'Opera, ed esporrollo in caratteri corsivi; nel decorso poi delle mie spiegazioni, avrò cura di distinguere con lo stesso carattere, ciò che piglierò in prestito da tai principj, affinchè il Lettore possa anch' egli alla prima occhiata distinguere quello che è in fatto, da quello ch' è mero raziocinio; e regolare la sua credenza secondo l'uno o l'altro.

Proposizioni fondamentali, tratte dall'esperienza.

Risp. alla prima questione.

1. *Di tutti i corpi che hanno assai di consistenza da potersi strofinare, o le parti de' quali non s' ammolliscono gran cosa collo strofinamento; pochi ve n' ha che non si elettrizzino, quando sono strofinati.*

2. *I corpi viventi, i metalli perfetti od imperfetti, non diventano elettrici per strofinamento.*

3. *Tutti i corpi che si possono elettrizzare collo sfregarli, non sono capaci d' acquistare un grado eguale d' Elettricità con tale operazione.*

4. *Le materie le più elettriche dopo essere state strofinate, sono le vetrificate; e appresso quelle, il solfo, le gomme, certi bitumi, le resine, ec.*

Risp. alla 2. quest.

5. *Appare non esservi alcuna materia, in qua-*

qualunque stato ch' ella sia, (se n' eccettui la fiamma e gli altri fluidi che si dissipano con un moto rapido; perchè non si può sottometterli a tali prove:) che non riceva l' elettricità da un altro corpo attualmente elettrico.

6. *Vi sono alcune spezie di corpi, a cui si comunica l' Elettricità, molto più facilmente, e più fortemente, che ad altri; tali sono i corpi viventi, i metalli, e quasi generalmente tutte le materie, che non si può elettrizzare per fregamento, o che per tale strada poco e difficilmente elettriche diventano.*

7. *Ed al contrario i corpi che meglio si elettrizzano per fregamento, il vetro, il solfo, le gomme, le resine, la seta, ec. non ricevono se non poco o niente d' Elettricità per comunicazione.*

Risp. alla 3. Quest.

8. *Gli effetti sembrano essere i medesimi nel fondo, o l' Elettricità nasca da fregamento., o ch' ella s' acquisti per comunicazione.*

9. *La via di comunicazione è un mezzo più efficace che lo sfregamento, per isforzare gli effetti dell' Elettricità.*

Risp. alla 4. Quest.

10. *Un corpo attualmente elettrico attrae e rispigne ogni sorte di materie indistintamente, purchè non sieno ritenute invincibilmente da troppo peso, o da qualch' altro ostacolo.*

11. *Vi ha certe materie, sopra le quali l' Elettricità la può più, che sovra d' altre.*

12. *Questa disposizione più o men grande ad essere attratto o rispinto da un corpo elettrico, dipende meno dalla natura delle materie, dal*

loro

Digitized by Google

loro colore, ec. che da un accozzamento più o meno stretto e compatto delle loro parti.

Risp. alla 5. Quest.

13. *L' Elettricità non è uno stato permanente; ella s' indebolisce, e cessa da per sè dopo un certo tempo, secondo il grado di forza, che gli si fa prendere, e la natura delle materie nelle quali ella producesi.*

14. *Un corpo elettrizzato perde comunemente tutta la sua virtù, per lo contatto di quelli che elettrizzati non sono.*

15. *Nel caso d' una forte Elettricità, i toccamenti non fann' altro che diminuire la virtù d' un corpo elettrizzato, e non glie la fan perdere intieramente, se non dopo uno spazio di tempo, ch' esser può assai notabile.*

Risp. alla 6. Quest.

16. *Egli è evidente, che le attrazioni, ripulsioni ed altri fenomeni elettrici, sono gli effetti d' un fluido sottile, che movesi attorno del corpo che si è elettrizzato, e che estende la sua azione ad una distanza più o men grande, secondo il grado di forza che se gli è fatto pigliare.*

Risp. alla 7. Quest.

17. *Questo fluido sottile non è l' aria dell' atmosfera agitata dal corpo elettrico, ma una materia distinta e più sottile.*

Risp. alla 8. Quest.

18. *La materia elettrica non circola attorno del corpo elettrizzato, e l' atmosfera ch' ella forma non è un vortice propriamente detto.*

Risp. alla 9. Quest.

19. *La materia che noi chiamiamo elettrica, si spicca dal corpo elettrizzato, e si porta progressivamente a i dintorni, sino ad una certa distanza.*

20.

20. *Finchè dura questa emanazione, una simil materia viene da tutte le parti al corpo elettrico, a sostituirsi probabilmente in luogo di quella che n'esce.*

21. *Queste due correnti di materia, che vanno per versi contrarj, esercitano i loro movimenti nel medesimo tempo.*

22. *La materia che va al corpo elettrizzato, viengli non solamente dall' aria che l' attornia, ma ancora da tutti gli altri corpi che possono essere nella sua vicinanza.*

23. *I pori per li quali la materia elettrica si spicca dal corpo elettrizzato, non sono in così gran numero, come quelli per li quali ella vi rientra.*

Risp. alla 10. Quest.

24. *La materia elettrica esce dal corpo elettrizzato in forma o di bocciuoli, o di pennacchi, i cui raggi divergono molto fra essi.*

Risp. alla 11. Quest.

25. *Ella spiccasi nella stessa maniera, e con la stessa forma, dai luoghi, dove rimane invisibile.*

26. *E' molto probabile, che questa materia invisibile che agisce assai più oltre de' pennacchi luminosi, altro non sia che una prolungazione di cotesti raggi infiammati; e che ogni materia elettrica, il cui moto non è accompagnato da luce, non differisce da quella che rischiara, o che incende, se non se per un grado minore d' attività.*

Risp. alla 12. Quest.

27. *La materia elettrica, sì quella che emana da' corpi elettrizzati, come quella che viene ad essi dai corpi circonvicini, è tanto sottile, che passar può attraverso delle materie più du-*

Risp. alla 13. Quest.

Digitized by Google

dure, e più compatte, e penetrarle realmente.

Risp. alla 14. Quest.

28. *Ma ella non penetra tutti i corpi indistintamente, con la medesima facilità.*

29. *Le materie sulfuree, grasse o resinose, per esempio, le gomme, la cera, la seta stessa ec. non la ricevono e non la trasmettono se non poco o niente, s' elleno non sono strofinate o riscaldate.*

30. *Ella penetra più facilmente, e si muove con maggior libertà ne' metalli, ne' corpi animati, in una corda di canape, nell' acqua, ec. che nell' aria stessa della nostra atmosfera.*

Risp. alla 15. Quest.

31. *Molte esperienze ed osservazioni ci portano a credere, che la materia elettrica sia per tutto, al di dentro, come al di fuori de' corpi, sì solidi, come liquidi, e spezialmente nell' aria della nostra atmosfera.*

Risp alla 17. Quest.

32. *E' probabilissimo che la materia che fa l' elettricità, o che ne opera i fenomeni, sia la stessa, che quella del fuoco e della luce.*

33. *E' probabilissimo ancora, che questa materia, la stessa in sostanza che il fuoco elementare, sia unita a certe parti del corpo elettrizzante, o del corpo elettrizzato, o del mezzo, per cui ell' è passata.*

AP-

APPLICAZIONE,

Che si può fare di questi principj, per ispiegare i principali Fenomeni elettrici.

I Fenomeni dell' Elettricità possono distribuirsi in due classi. Nell' una si ristrigneranno tutti que' movimenti alternativi, ai quali s' è dato il nome d' *attrazioni*, e di *ripulsioni*, e generalmente tutto quello che si opera per una cagione che rimane invisibile. L' altra comprenderà tutti i fatti che sono accompagnati da luce, da scintillamenti, da scoppj, punture, infiammazioni ec. Imperocchè quantunque tutte queste maraviglie lascinsi agli occhi nostri vedere sotto apparenze del tutto diverse l' une dall' altre, ed il poco di relazione che scorgiam fra esse, ci disponga a considerarle come tanti oggetti indipendenti, che devono essere esaminati a parte; nulladimeno quando l' abito ha dileguato un certo eccessivo splendore, che da bella prima ci abbaglia, e lo stupore dà luogo alla riflessione, s' accorgiamo a poco a poco che gli effetti che parevano i meno analoghi,

ſi ravvicinano ; e non ſono , per lo più , che eſtenſioni, queſti di quelli, o neceſſarie conſeguenze d' una cagione comune , variate da qualche circoſtanza ; ogni poco che vi ſi penſi, ſi vedrà che di tutti i Fenomeni di queſto genere, a noi noti, niuno ve n' è che non ſi poſſa comprendere nella diviſione poc' anzi addotta e ſtabilita.

FE-

FENOMENI DELLA PRIMA CLASSE.

FATTO PRIMO.

UN Corpo elettrizzato per fregagione, o per comunicazione, attrae o rispigne tutti i corpi leggieri e liberi, che gli stanno vicini.

SPIEGAZIONE.

Il corpo elettrizzato scaglia da tutte le parti una materia fluida ch' esce in forma di pennacchi, e che gli fa un' atmosfera d' una certa ampiezza. [19] Questa materia *effluente* i cui *raggi sono divergenti fra essi* [24], *è nel medesimo tempo rimpiazzata da una materia simile* [20], che viene per linee convergenti, cioè da quella che noi chiamata abbiamo *affluente*. Vedi la Fig. 15. che rappresenta una porzione annulare d' un tubo circondato da due materie effluente ed affluente.

L' una e l' altra materia avendo *un movimento progressivo e simultaneo* [21], deve traportar seco tutto quello, che a lei cede,

e che è libero onde poter ubbidire alla sua impulsione.

Ma però che *queste due correnti di materia si muovono per versi contrarj* [21], il corpo leggiero che si trova nella sfera d'attività del corpo elettrico, deve ubbidire al più forte, a quel de' due che ha più di presa sopra di esso.

Se il corpo leggiero, che si vuole attraere, è d'un picciolissimo volume, o d'una figura tagliente, come una foglia di metallo E, od F, Fig. 15. egli è sospinto verso il corpo elettrico dalla materia affluente.

E la materia effluente non l'impedisce dal giugnervi, perchè i suoi raggi *che sono divergenti*, o li *penacchi distanti l'uno dall'altro* [23] non gli oppongono se non ostacoli rari ed accidentali, a traverso de quali si fa strada.

Una prova, ch'egli incontri ostacoli, si è che di rado egli arriva al corpo elettrico per una via diritta; d'ordinario vi giugne dopo aver più volte deviato e piegato; e questi deviamenti si scorgono tanto meglio, quanto questo corpo leggiero ha più di estensione; io ne chiamo in testimonio tutti quelli, che han fatto l'uso di vedere o di ripetere da sè queste esperienze.

Quando cotesta estensione pareggia soltanto quella d'uno scudo, è molt'ordinario che il primo moto della foglia sia scostarsi dal corpo elettrico, che se gli presenta; o se comincia il suo moto, approssimandovisi,

si, non arriva fino a lui, ma è fermata o rispinta ad una certa distanza ora più ora meno grande.

Allora infatti la foglia essendo più larga, non può più sottrarsi da' raggi de' pennacchi luminosi, che sono sempre più rari per verità, che quelli della materia affluente *a cagione della lor divergenza* 24, *e della distanza de' pennacchi fra essi* 23, ma che hanno sempre molto più di velocità o di forza come ho osservato nel Corollario che segue dietro alla risposta alla undecima Quistione.

Se è dunque più ordinario vedere un corpo leggiero avvicinarsi da bella prima al corpo elettrico, che vederlo discostarsene nel suo primo moto, quest' è perchè affin di dargli una leggierezza sufficiente non adoperiamo comunemente, se non minuzzoli di picciolissimo volume, e d' una figura per lo più, molt' opportuna a sottrarsi da' raggi divergenti de' pennacchi; ma si è sicuro d' avere un effetto contrario, quando si studia di conciliare con la convenevole leggierezza, una grandezza ed una figura, che lascino bastevol presa alla materia effluente.

SECONDO FATTO.

Dacchè il corpo leggiero, che si voleva attraere, ha toccato il corpo elettrico, o vi si è accostato soltanto ben da vicino, per picciolo che sia il suo volume, per qua-

lunque figura che egli abbia, se ne dilunga di poi costantemente.

Questo secondo fatto pare a bella prima contrario alla spiegazione, data poc' anzi; se la picciolezza del volume ha fatto sottrarsi da' raggi della materia effluente il corpo attratto, perchè, dirà taluno, la medesima cagione non ha più il medesimo effetto dopo il contatto?

SPIEGAZIONE.

Perchè questa cagione non sussiste più. Il picciolo corpo ha ricevuto un accrescimento di volume invisibile in vero, ma reale, come or or vedremo.

Quando questo picciolo corpo spinto dalla materia affluente ha tocco il tubo elettrico, *s' è elettrizzato egli stesso per comunicazione* 5. Ed un corpo elettrico, qualunque sia, *e comunque si elettrizzi* 8, *diventa tutt' ispido di pennacchi che formano attorno di lui un atmosfera di raggi divergenti* 25. Questa atmosfera accresce dunque notabilmente il suo volume, e dà più presa a' raggi di materia effluente, che lo tengono scostato dal tubo elettrico tanto tempo, quanto l' Elettricità sussiste nell' un e nell' altro: H, *Fig.* 15.

Cadrà forse nell' animo di rivocare in dubbio l' Elettricità comunicata al picciol corpo, che ha tocco il tubo? Vi si avvicini un altro corpo non elettrico, esempigrazia un dito, lo vedremo portarvisi con una precipitazione

zione manifesta, che incontrastabilmente prova la sua Elettricità.

TERZO FATTO.

Un corpo leggiero, che si è elettrizzato, e che si tien sospeso o fluttuante nell'aria per l'azione del corpo elettrico da cui s'era dilungato, non manca di ritornare a questo medesimo corpo, subitochè è stato tocco dal dito o da qualch' altro corpo non elettrico.

SPIEGAZIONE.

Il toccamento d'un corpo non elettrico gli fa perdere quasi tutta la sua elettricità [14], e per conseguenza quell' atmosfera di pennacchi, che accresceva visibilmente il suo volume. Così dopo questo contatto, egli si trova nello stato medesimo in cui era avanti ch' essere stato elettrizzato, e disposto dalla picciolezza del suo volume o dalla sua figura, a lasciarsi trasportare di nuovo verso il corpo elettrico, sottraendosi ancora, siccome la prima volta, da' raggi divergenti della materia effluente,

Quando io dico, sottraendosi o sfuggendo da' raggi divergenti della materia effluente, non intendo che questo corpo benchè picciolo, non incontri alcuno di que' fili di materia, il cui moto s' oppone al suo; ne incontrerà senza dubbio, per lo

I 4 più

più; ma *essendo rari in paragone di quelli della materia affluente* [23], egli darà più costantemente presa a questi, e non soffrirà se non un ritardo, o qualche deviazione da quelli.

QUARTO FATTO.

Mentre il corpo leggiero rimane sospeso e ondeggiante nell'aria, al di sopra d'un tubo di vetro elettrico, ch'egli ha tocco, se gli si presenta un altro tubo di vetro nuovamente strofinato, se ne allontana come dal primo: s'avvicina per lo contrario ad un bastone di cera di Spagna, ad una Palla di solfo ec. elettrizzata.

SPIEGAZIONE.

Per essere in istato di ben intendere la spiegazione, che si può dare di questo quarto Fatto, bisogna avere un'idea ben chiara di ciò che segue tra due corpi, l'uno de' quali è elettrizzato, o che 'l son tutti due.

Nel primo caso, cioè, quando l'un de' due corpi solamente è elettrizzato, *esce da quello che non lo è, una materia che è affluente, rispetto all'altro* [22]; *e da questo si spiccano di continuo de' pennacchi d'una simil materia, i cui raggi sono divergenti fra essi* [24].

Nel secondo caso, cioè, quando i due corpi che sono in presenza l'un dell'altro, so-

ſono attualmente elettrici, *eſce da tutti e due una materia effluente* 19, i cui raggi vanno per verſo contrario dall' un all' altro corpo. E mentre queſta materia emana così da queſti due corpi, *una ſimile materia viene da tutte le parti ad eſſi, o dall' atmosfera, o da' corpi vicini, per ſoſtituirſi in luogo delle prime emanazioni e perpetuarle* 20.

Così nell' un e nell' altro caſo la materia elettrica, che viene dall' un de' due corpi, è ſempre oppoſta a quella che viene dall' altro: e per conſeguenza, acciocchè poſſano avvicinarſi, è d' uopo una delle due, o che que' raggi che vanno per verſo contrario dall' uno all' altro corpo, perdano tutta la loro azione, o che ciaſcuna di queſte due correnti trovi un paſſaggio libero nel corpo ch' egli incontra: imperocchè ſe queſte emanazioni ſuſſiſtono, e ſe nell' uſcire dall' un de' due corpi non poſſono facilmente entrare nell' altro, non laſceranno di mantenere una diſtanza tra ambedue, lo che ſi chiama *ripulſione*. Ritorniamo adeſſo al noſtro Fatto.

La picciola foglia di metallo, o la minutiſſima piuma elettrizzata, ſegue coſtantemente ogni vetro elettrico; perchè come s' è detto di ſopra, il ſuo volume accreſciuto da un' atmosfera di raggi divergenti, dà baſtevol preſa alle emanazioni del vetro. La ſteſſa coſa non accade quando ſe gli preſenta un pezzo di ſolfo o di cera di Spagna nuovamente ſtrofinato, per

due

due ragioni: la prima, perchè i raggi effluenti di queste materie elettrizzate *sono più deboli che quelli del vetro* [4], e probabilmente la materia ch' esce da un bastone di cera di Spagna elettrico, non ha maggior forza che quella che viene da *qualunque altro corpo non elettrico in presenza d' un corpo elettrizzato* [22], e che non impedisce, come si fa, l' approssimazione reciproca. La seconda ragione si è perchè le materie resinose, le gomme, ec. *nelle quali il fluido elettrico dura fatica a moversi per l' ordinario, ne son penetrate più facilmente, quando si strofinano o si scaldano* [29]: così la foglia di metallo elettrizzata non è rispinta dal solfo dianzi strofinato, perchè i raggi effluenti di questa piccola foglia lo penetrano, com' ella è penetrata da quelli di cotèsto solfo elettrizzato; e questa mutua penetrazione fa che la resistenza è minore tra questi due corpi, che per tutt' altrove ne' contorni; imperocchè è un fatto, *che la materia elettrica fa più fatica a penetrare l' aria dell' atmosfera, che i corpi più solidi* [30].

QUINTO FATTO.

Tutto quello che si vuole elettrizzare per comunicazione, debb' essere posto sopra materie resinose, o sospeso con della seta, o crena, ec.

SPIE-

SPIEGAZIONE.

Un corpo si elettrizza per comunicazione, quando la materia elettrica, *che risiede in lui* [31], riceve del moto per l'approssimazione o per il contatto d' un corpo già elettrico, che la determina a portarsi dal di dentro al di fuori. Ora la cagione che determina, dee tanto più efficace azione avere, quanto l'ha sopra un corpo più isolato o più picciolo, poichè allora ha men di materia da mettere in moto. Un uomo che si tien collocato immediatamente sul piano o suolo d'una stanza, non si elettrizza se non pochissimo, o niente, perchè comunica senza interruzione con grandi masse elettrizzabili, come lui, e perchè l' azione che si esercita su la materia elettrica che *risiede in lui* [31], attacca nel medesimo tempo quella di tutti gli altri corpi [31], co' quali egli ha comunicazione; e quest' azione ripartita in tanti corpi, non ha quasi effetto sensibile sopra alcuno.

Così non è già, se si mette una stiacciata di resina sotto a' piedi di quest' uomo; essendo che *i corpi resinosi non si elettrizzano quasi punto per comunicazione* [7], il corpo elettrico che deve comunicare la sua virtù, non ha allora azione se non sopra l'uomo isolato, e non determina al moto se non la materia ch' è in lui.

Per

Per rendere questa spiegazione più chiara, mi conviene richiamare le cose più da alto, e dire in qual modo io concepisca che un corpo si elettrizza quando strofinasi, e come elettrizzato che sia, comunichi la sua virtù ad un altro corpo.

Quando io strofino un tubo di vetro, un bastone di cera di Spagna, una palla di solfo, ec. metto in moto le parti del corpo strofinato, e la materia elettrica, che n'empie i pori: s'imprime egli il moto alle parti del vetro da bella prima, per comunicarsi alla materia elettrica, o pur tutt' al contrario? Ciò qui non si esaminerà da me; ma è ben vero che *la materia elettrica si slancia sensibilmente dal di dentro al di fuori* [19], ed il vetro si riscalda; e ciò basta per farmi credere che tutto è agitato.

Il corpo strofinato non si esaurisce con quelle emanazioni continue, per quanto tempo durino, perchè *la materia elettrica ch'esce, è sempre ristorata da una materia simile* [20], *che viene non solamente dall' aria ambiente, ma anche da tutti i corpi vicini* [22]. Se la materia elettrica *è presente per tutto* [31], come s' ha tutta la ragione di crederlo, ella dee affrettarsi a riempire tutti gli spazj che trovansi vuoti delle parti della sua spezie; egli è il proprio de' fluidi, diffondersi uniformemente, e mettersi in equilibrio con se stessi; rappresentatevi all' animo una secchia pertugiata da tutte le

par-

parti, cui abbiate immersa in una gran conca d'acqua; se voi vuotaste tutt' in un tratto cotesto vase con una tromba, od in altro modo, non si riempirebbe egli subito a costo dell'acqua della gran conca? e questo risarcimento non si farebb' egli tante volte, quante si replicasse l'esaurizione?

L'Elettricità non è dunque altro, che lo stato d'un corpo che di continuo riceve i raggi convergenti d'una materia sottilissima, mentre lascia scappare da tutte le parti raggi divergenti d'una materia simigliante: egli è come il fonte di questa ed il termine di quella; e siccome l' effluenza dell' una occasiona l' affluenza dell' altra, così il risarcimento mantiene la perpetuità delle emanazioni.

Accostiamo adesso ad un corpo che è in questo stato, un altro corpo capace d'elettrizzarsi per comunicazione, cioè un corpo nel quale la materia elettrica abbia un moto libero, sì per entrare, come per uscire; non bisognerà che sia *una materia resinosa*, *sulfurea* [29], ec. ma bensì piuttosto un *animal vivo*, *del metallo* ec. [30]. La materia elettrica che è in riposo in questo corpo, dee mettersi in moto, e portarsi dal di denrro, al di fuori per due ragioni; 1°. *Perchè tutto quello ch' è in vicinanza d' un corpo elettrico*, *gli somministra quella materia che noi abbiam chiamata affluente* [22]. ed in fatti ella si vede scorrere come una frangia luminosa da una barra di ferro che si elettriz-

trizza; ella si vede, dico, scorrere nell' estremità che corrisponde al globo di vetro, col quale si comunica l' Elettricità; questi è un fatto, che da niuno di quelli che han vedute o ripetute così fatte esperienze non s' è potuto non avvertire [29]. Un' altra parte di questa medesima materia che risiede nel corpo non elettrico, dee ricevere impulsioni continue dai raggi effluenti, che spiccansi dal corpo elettrico, e che si cacciano a dirittura ne' pori del metallo o dell' animale, che trovasi sulla loro strada; *imperocchè questo fluido è sottile abbastanza, per poter penetrare i più duri e compatti corpi* [27], e *niuno ve n' ha ch' ei più facilmente penetri, de' metalli, e de' corpi animati* [30]. Quindi vengono senza dubbio que' pennacchi di materia infiammata, che si vedono nell' estremità la più lontana d' una barra di ferro che si elettrizza: di qua vengono tutte quelle emanazioni di materia invisibile, che sentesi in tutti i luoghi della sua superfizie, e di cui bastevolmente credo aver provata l' esistenza.

Ma quando una verga di ferro, o qualunque altro corpo elettrizzato per comunicazione, perde così la materia elettrica ch' è in lui, o deve presto esaurirsi, oppur bisogna ch' egli ripigli altronde una materia simile, che ristori il perduto. Non si può dire, che si esaurisca; imperocchè le emanazioni durano, quanto tempo un vuole eccitarle: ma gli succede ciò, che general-

ralmente si osserva in tutto quello che è attualmente elettrico, o per comunicazione o per fregamento; *sin che dura l'emanazione della materia interiore, una simile materia viene da tutte le parti a sostituirsi in luogo di quella ch'esce* [20]. Così l'Elettricità che è comunicata, siccome quella che si eccita per strofinamento, consiste sempre in una effluenza ed in una affluenza simultanee della materia elettrica.

Però, che il primo di questi due moti nasce in parte per impulsione, o per l'urto, nel corpo che si elettrizza per comunicazione, ed un certo urto non può sensibilmente avvivare se non una certa quantità di materia; necessario è limitare quella cui debbon movere i raggi effluenti dal corpo elettrico comunicante; e ciò si fa con interpor della pece, o della resina, *materia poco atta ad essere dal fluido elettrico penetrata* [29], e che interrompe opportunamente la continuità de' corpi elettrizzabili.

SESTO FATTO.

Nell' Esperienza di Hauxbée, già sì nota, alcune fila fermate nel centro d' un globo di vetro elettrizzato, si dirigono in forma di raggi, che tendono all' equatore del globo; ed altre fila attaccate ad un cerchio nel di fuori, prendono una tendenza convergente al centro di esso globo.

SPIE-

SPIEGAZIONE.

L'equatore del globo di vetro diventato elettrico per ſtrofinamento, *manda de' pennacchi, come tutti i corpi che ſono in queſto ſtato, sì dalla ſua ſuperficie interna, come dalla ſua ſuperficie eſterna* 25; *e la materia affluente che ſi porta allora verſo l'una e l'altra* 20, fa pigliar alle fila la direzione, ch' ell'ha da ſe.

Una circoſtanza ſingolariſſima di queſta eſperienza, ſi è, che le fila del di dentro del globo, mutan ſito, e par ſi ſcoſtino, quando ſi ſoffia ſul vetro, quando ſi preſenta il dito al luogo, dove tendono.

Si può render ragione di queſti effetti con dire, 1°. Che il ſoffio, *per lo più carico d'umidità, diminuiſce o fa ceſſare l' Elettricità nella parte del vetro, ch' egli attacca* *, ed allora il filo, che vi ſi dirigeva, ricade pel ſuo proprio peſo. 2°. Quando ſi approſſima il dito alla ſuperficie eſteriore, *la materia ch' eſce da queſto dito alla preſenza d'un corpo elettrico* 22, paſſa attraverſo del vetro, e va a fortificare i pennacchi dell' altra ſuperficie; ed allora queſti pennacchi la vinçon di forza ſopra la materia affluente che dirige il filo, e lo riſpingono per un dato tempo.

Io non immagino ſenza fondamento, che la

* **Vedi nel fine della I. Parte.**

la materia ch' esce dal dito in simil caso, penetri il vetro e fortifichi i pennacchi della superfizie interna del globo. Se si fa entrare in questo vase un poco di segatura di legno, o di crusca di farina, si vedrà distintamente ciascuna piccola particella slanciarsi e saltare, quando l' estremità del dito presenterassi di sotto; questa prova l' ho io ripetuta cento volte.

SETTIMO FATTO.

Certi corpi duran fatica a elettrizzarsi, gli uni per strofinamento, gli altri per comunicazione; mentre altri diventano prontamente e validamente elettrici, nell' un o nell' altro modo; se la materia elettrica risiede per tutto, donde può nascere tal differenza?

SPIEGAZIONE.

Un corpo non è attualmente elettrico per avere in sè la materia dell' Elettricità, ma è d' uopo che questa materia n' esca, per essere ristorata da una simile; bisogna che vi sia effluenza ed affluenza, come l' ho più volte detto di sopra. Ora *questa materia benchè sottile, non penetra tutti i corpi indistintamente e con la stessa facilità* [28]; trova ella negli uni de' meati più liberi, che negli altri, sì per uscire che per rientrare.

Oltre di che è probabile che i suoi vibramen-

menti fien cagionati e mantenuti da un moto inteſtino impreſſo alle parti del corpo che ſi ha ſtropicciato. Io aſterrommi dal determinare, di quale ſpezie ſia queſto moto; ma ho fondamento di credere, che la molla o forza elaſtica ci entri d'aſſai: imperocchè oſſervo che in genere i corpi, le di cui parti hanno più rigidezza o durezza, ſono i più atti ad elettrizzarſi per fregamento: la cera di candeluccia, che s'ammolliſce quando ſi ſtrofina, prende pochiſſima Elettricità; la cera di Spagna che ſi può ſtrofinar d'avantaggio ſenza ammollirla, meglio s'elettrizza, il ſolfo ancor più, ed il vetro incomparabilmente più di ogni altra nota materia. Queſta gradazione par che additi, che una certa reazione dalla parte del corpo ſtrofinato determina la materia elettrica a portarſi dal di dentro al di fuori.

OTTAVO FATTO.

Quantunque ogni coſa leggiera e libera poſſa attraerſi o riſpignerſi ad un corpo elettrico, vi ſono però certe materie, che ubbidiſcono più vivacemente che altre a tali attrazioni e ripulſioni.

SPIEGAZIONE.

L'eſperienza ha fatto conoſcere, che *queſta diſpoſizione più o meno grande ad eſſere tirato o riſpinto da un corpo elettrico, dipende*

Digitized by Google

de meno dalla natura delle materie, *che da un accozzamento più o meno stretto e compatto delle lor parti* [12]. Di maniera che i metalli stessi, sopra i quali l' Elettricità fa più colpo, perderebbono verisimilmente questa qualità, che li distingue da molti altri corpi meno suscettibili di tali impulsioni, se fosse possibile sol rarefarli, e rendere la lor testura meno compatta. Si scorge facilmente la ragione di questo fenomeno, quando si considera, *che i moti alternativi d' attrazioni e di ripulsioni sono gli effetti della materia elettrica tanto effluente quanto affluente* [16], *la quale abbenchè assai sottile onde poter penetrare i corpi più compatti* [27], e farsi strada pe' loro pori, è nè più nè meno una materia composta di parti solide, capace per conseguenza di urtare, e trascinarsi dietro tutto quello che incontra di solido; i più densi corpi per tanto debbono darle più presa degli altri.

Si potrebbe oppormi alcuni principj, che l'esperienza mi ha fatti ammettere, e che pajon poco d'accordo con questa spiegazione; cioè che *che la materia elettrica*, *sì quella che emana da' corpi elettrizzati come quella che viene ad essi dai corpi circonvicini*, *è tanto sottile da poter passare per le più dure e compatte materie; che realmente ella le penetra* [27]; *e specialmente i metalli*, *i corpi animati ec. più facilmente che tutti gli altri* [30]. Imperocchè quanto più liberamente il fluido elettrico passerà a traverso d'un corpo tanto

meno e' pare ch'egli farà di colpo sopra di esso, per trascinarlo.

Questa difficoltà è speziosa, lo confesso; ma con un poco di riflessione vi si può trovare soda risposta. L'esperienza insegnandoci, che la materia elettrica effluente, od affluente, meglio penetra un corpo animato, od una barra di ferro, che un pezzo di legno ch' è più poroso; che essa materia meglio conserva il suo moto in una corda ammollata, che nell'asciutta, e però men compatta; l'esperienza, dico, mostrandoci questi fatti, non ne dice, come si eseguiscano; se siam dunque costretti a indovinarlo, nol si dee fare con offesa di veruna legge già nota e certa della natura: ora non lece dubitare in Fisica dell' impenetrabilità della materia, dal che evidentemente segue che quando una materia ne incontra un' altra, l' urto è tanto più completo, quanto il corpo urtato presenta più parti solide al corpo che urta. Se la materia elettrica in moto penetra con maggiore facilità una barra di ferro, che un' assicella di legno, quando l'una e l'altra son fermate; e traporta più vivamente una foglia di metallo, che un frammento di materia men densa, quando l'un e l'altro son liberi; è dunque vero nè più nè meno, come nella mia spiegazione il suppongo, che i corpi più densi, *ceteris paribus*, devon dare più presa che gli altri alle impulsioni della materia elettrica.

Ma

Ma questa maggiore densità in una foglia di metallo, che la rende più atta d' un pezzo di carta, ad esser attratta o rispinta, impedisce forse, che quello che c' è di vuoto tra le sue parti solide, non sia più permeabile alla materia elettrica, di quel che lo sono i pori d' un altro corpo meno compatto? Ciò non mi si manifesta, perchè ignoro assolutamente qual sia la figura, la grandezza, o la disposizione di que' piccoli vacui, forse più o meno opportuni in certi corpi per trasmettere i raggi della materia elettrica.

Un'altra fortissima ragione che addur si può del fatto di cui parliamo, appoggiata alle sperienze d'un valentuomo (*a*); si è che i corpi i quali vengono attratti e rispinti più vivacemente, sono appunto quelli che si elettrizzano meglio per comunicazione: una foglia di metallo, a cui presentasi un tubo di vetro di fresco strofinato, s' elettrizza da prima poco, o molto, vale a dire, che la materia elettrica, che in essa foglia risiede, si dispone a uscire da tutte le parti, od esce realmente.

Il primo di questi due stati, quand' ella non è per anche elettrica, ma vicina e parata ad esserlo, stato che cessar non può, se non quando ella non toccherà più la ta-

(*a*) M. du Tour, di Riom nell' Auvergne, Corrispondente dell' Accademia Reale delle Sc. ed osservatore zelantissimo de' Fenomeni elettrici.

vola od il corpo non elettrico che la sostiene ; questo primo stato, dico, la rende più pieghevole e cedente , che un pezzo di carta , alla materia affluente che va al tubo : imperocchè oltre il suo eccesso di densità, ella oppone di più de' pori pieni d' una materia quasi effluente, di maniera che non ha forse alcun punto della sua superficie, che suscettibil non sia dell' urto, che tende a condurla al tubo.

Quand'ella poi sollevasi , e comincia ad avvicinarsi al tubo , s' elettrizza allora sempre più, ed il suo volume cresce mercè d' un' atmosfera di raggi divergenti, come l' ho già detto di sopra , e cresce talor in modo tale, che incontrando i raggi della materia effluente del tubo in bastevole quantità, si vede questa foglia di metallo retrogradare innanzi ch' ell' abbia toccato il corpo elettrico che l' attraeva . Questa attività, come si vede , sì per gire al tubo come per scostarsene, viene adunque , in grandissima parte , dalla facilità con la quale certi corpi ricevono l' Elettricità d' un altro.

NONO FATTO.

L' Elettricità si comunica quasi in un istante per una corda di 1200 piedi e più, alla quale si fan fare molti ripieghi o rigiri ; come può darsi , che la materia elettrica passi così prontamente da un capo all' al-

tro

tro di questa corda, e che ne seguiti così le varie direzioni?

SPIEGAZIONE.

Ell'è un'assai verisimile supposizione, addotta ed ammessa da più valenti Fisici, che ne'corpi più densi vi sia più vuoto che pieno; si può dunque credere, con più forte ragione, che in una corda, in una verga di ferro ec. la porosità sia tale, che la materia elettrica, (*fluido sottile che risiede per tutto* [31],) ivi goda d'una continuità di parti non interrotta; così dacchè i raggi o le fila di questa materia mobilissima per se stessa, sono da un capo spinti o determinati a moversi, come l'ho detto di sopra, concepisco che il moto è presto trasmesso sino all'altra estremità, o che le prime parti venendo ad uscire, dan luogo all'altre perchè seguitino senza indugio; appresso a poco, come il moto si trasmette per una fila di corpi elastici e contigui; ovver come l'acqua d'un canale si move tutta intera, dacchè le si permette di scorrere da un capo. Così quando io elettrizzo una corda di dugento pertiche per una delle sue estremità, non pretendo già che nel primo instante i raggi effluenti dell'altro corpo sieno precisamente composti della materia stessa del tubo, la qual abbia

percorso tutta la lunghezza della corda; ma solamente d' una materia simile, trovata dall' altra risiedere in cotesta corda, e innanzi a sè sospinta.

Se il fluido elettrico od il moto che gli è impresso segue ognora la corda, malgrado le sue sinuosità, quest' è probabilmente in conseguenza del principio tante volte da me citato, che *la materia dell' Elettricità trova meno d' ostacolo ne' corpi più solidi, che nell' aria stessa dell' atmosfera* 30.

Non dissimuliamo tuttavia, che in questa propagazione dell' elettricità appare, esservi qualch' altra cosa, oltre una mera impulsione di materia paragonabile al moto che comunicasi per una fila di palle d' avorio, o ad altra cosa simile; imperocchè sì fatte sorte di movimenti comunicati rappresentansi quasi sempre con qualche scapito o decadimento dopo l' urto; Laddove l' elettricità, come un incendio che nasce da una scintilla, è bene spesso più considerabile in una barra di ferro, o in una serie di corpi animati, a' quali si è comunicata, di quel che lo è nel tubo o nel globo di vetro, adoperato per eseguire tale comunicazione. Quest' è dunque una spezie di movimento che cresce comunicandosi, come quello del fuoco, che per anche non s' è spiegato se non per via d' ipotesi, ma che paragonar si può all' Elettricità, *in quanto che egli è, secondo la*

più

più probabile opinione, *un' altra mera modificazione del medesimo elemento* [32].

DECIMO FATTO.

Una leggiera umidità toglie, che un corpo non s'elettrizzi; ovver' indebolisce gli effetti dell' Elettricità; pur nondimeno l'acqua s'elettrizza, ed una corda ammollata, meglio che la ben asciutta.

SPIEGAZIONE.

Una massa d'acqua pura è un corpo, che *contiene come gli altri la materia elettrica ne' suoi pori* [31]; e questa materia vi si può movere liberamente; perchè l'acqua è d'una natura affatto differente dalle gomme, dal solfo, dalle resine, ec. che *sono i corpi*, *per comun consenso*, *alla trasmissione dell' Elettricità contrarj* [29]; ma così non è delle parti umide, che vengono dall' atmosfera, o dai corpi animati, che molto traspirano; tal volta quella che si crede acqua è meno acqua, che una mescolanza d'esalazioni grasse, sulfuree, saline ec. e per conseguenza d'*una natura proprissima a fermare*, *o rallentare i moti della materia elettrica*.

In oltre si può credere, che le particelle d'un vapore estremamente sottilizzato, capa-

capaci sono di otturare e costipare i pori del corpo, che si vuol elettrizzare; e forse per questa ragione l' Elettricità dura fatica a riuscire nel tempo di gran caldi, quando l'aria è carica d' una gran quantità di vapori e d'esalazioni, ma diverse da quelle che regnano in altre stagioni, nell' essere estremamente divise.

F E-

FENOMENI
DELLA SECONDA CLASSE.

FATTO PRIMO.

ALl' estremità d'una spranga o mazza di Ferro, o nella cima del dito d'una persona che si elettriza gagliardamente, e continuatamente, appare d'ordinario un bocciuolo, od un pennacchio di raggi infiammati o luminosi, che si sente scrosciare alquanto, e che su la pelle fa un' impressione assai somigliante a quella d' un leggier soffio.

SPIEGAZIONE.

Io considero ciascuna particella di materia elettrica, *come una picciola porzione di fuoco elementare* [32], *involta in qualche materia grassa*, *salina*, o *sulfurea* [33], che la contiene, e che si oppone alla sua espansione. Quando questa materia, che spiccasi fuori del corpo elettrizzato, incontra *quella che viene in suo luogo* [21]; se la velocità respettiva tra ambedue è assai grande, l' urto rompe gl' involucri; ed il fuo-

co,

Digitized by Google

co., reso libero da i suoi legami, scoppia da tutte le parti, avviva collo stesso moto le parti simili, che son contigue; appresso a poco, come un grano di polvere acceso ne incende più altri collocati di mano in mano.

Queste particelle di materia Elettrica, che s'accendono urtandosi fra esse, e che l'infiammazione rende visibili, devono apparire schierate nell'ordine che hanno nell'uscir dal corpo elettrizzato; ora, la materia effluente si spicca sempre in forma di fiammella, di crista, o di bocciuoli spanti. 24 e 25.

Se l'infiammazione della materia elettrica viene dalla collisione delle parti, che van per contrarj versi, e dal subito scoppio che ne sussegue, ec. come s'ha tutto 'l fondamento di pensare, noi non dobbiamo cercare altrove la cagione di quel picciolo mormorio, che sentesi, quando compaiono i pennacchi luminosi; imperocchè ogni corpo che scoppia all'improvviso, colpisce e fa risuonar l'aria che lo circonda, più o meno forte, secondo la grandezza del suo volume, e la prontezza della sua espansione.

Finalmente il leggier soffio che si sente sulla pelle quando si presenta il volto, od il rovescio della mano, a' bocciuoli luminosi, è l'effetto naturale e ordinario d'un fluido che ha una corrente determinata, e che si muove con velocità sensibile: ora, *questa materia che sfavilla all'estremità d'una* bar-

Digitized by Google

barra di ferro elettrizzata, proviene evidentemente dall' interno di cotesta barra, e portasi progressivamente a' dintorni, fino ad una certa distanza. [19]

Si dirà per avventura, che una materia infiammata dovrebbe essere incenditrice, o almen calda; dovechè i pennacchi luminosi, de' quai parliamo, non fan sentire se non un soffio, piuttosto fresco che caldo.

Ma chi non sa, che le idee di *caldo*, e di *freddo* sono relative ai nostri sensi; e che quello che noi chiamiamo *fresco*, non è altro che un calore temperatissimo, ed un po minor di quello del nostro ordinario stato? Non si sa altresì, che le materie più leggiere, più rarefatte, s' accendono più facilmente, cioè, che s' infiammano per un grado di calore, che basterebbe appena per riscaldare sensibilmente un corpo più denso? Non sopportiamo noi senza dolore dello spirito di vino acceso su la cima d'un dito?

Questo basta per farci concepire, che vi può essere dell' infiammazioni vere, che non giungono al grado di calore che ci è naturale e ordinario: tal è probabilmente quella della materia elettrica, quando la divergenza de' suoi raggi le fa prendere un certo grado di rarefazione.

Quello che rende verisimile la mia congKiettura, si è, che quando questa materia viene a condensarsi, allora ella diventa un fuoco attivo tanto, che può intaccare gli

altri

altri corpi. Que' medesimi pennacchi, che non facean sentire fuorchè un leggier soffio, abbrugiano vivamente, come siam per vederlo.

SECONDO FATTO.

Quando si avvicina molto da presso la cima del dito, od un pezzo di metallo, ad un corpo, qualunque, gagliardamente elettrizzato, si veggono una o più scintille brillantissime che scoppiano con strepito; e se sono due corpi animati che a tal prova si applichino, l'effetto di cui parlo, è accompagnato da una puntura, che si fa sentire quinci e quindi.

SPIEGAZIONE.

Quando presentasi un corpo non elettrico (sopratutto se è un animale, o del metallo) ad un altro corpo fortemente elettrizzato, i raggi effluenti da questo, *naturalmente divergenti*, e per conseguenza rarefatti, acquistano una maggior forza per due ragioni: 1°. perchè scorrono con più velocità; 2°. perchè scema la lor divergenza, e si condensano: due circostanze, che è facile osservare, se si presenta il dito a' pennacchi luminosi d'una barra di ferro, e che si spiegano facilmente quando si sa, che *la materia elettrica trova meno di difficoltà a penetrare i corpi più densi, che l'aria stessa dell'atmosfera* 2°. Non è dunque più una materia

teria semplicemente effluente e rara, che urta un'altra materia provegnente dall'aria con poca velocità, come nel primo fatto: ma è un fluido condensato e accelerato, che ne incontra un altro, (*quello che viene dal dito*,) quasi così eccitato e mosso come lui, e per le stesse ragioni; laonde l'urto debbe essere più violento, l'infiammazione più viva, lo scroscio più strepitoso.

Se i due corpi, che s'avvicinano, così quello che è elettrizzato, come quello che non lo è, son tutti due animati, la scintilla scoppia con apportar dolore da una parte e dall'altra, perchè le due fila di materia infiammata, che s'incontrano per verso contrario, e che si urtano fortemente, soffrono una repercussione, che rende il loro moto retrogado; e questa reazione d'un filo di materia che si dilata infiammandosi, dee distendere con violenza i pori della pelle, o salire eziandio ben addentro nel braccio, come infatti succede per lo più. Una persona elettrizzata, che tiene in mano una verga di metallo da un capo, risente quasi per contraccolpo, tutte le scintille, che un'altra persona non elettrica eccita all'altro capo.

Probabilmente per questa ragione, si vede cessare in un subito, o scemare considerabilmente, l'Elettricità d'un corpo, nella cui superficie si eccita una scintilla; imperocchè io concepisco che questa reazione, di cui poc'anzi diceva, fermi tutt'in un

un tratto l' effluenza della materia elettrica, senza la quale non si dà più affluenza; e l'esperienza c' insegna che ogni Elettricità consiste essenzialmente *nell' un e nell' altro movimento insieme* [21].

E' una cosa curiosa vedere con quale prontezza un corpo cessa d' essere elettrico, quando ei si fa scintillare: tutti i capelli d'un uomo che si elettrizza, si arricciano, e si drizzano nell'aria; ma vedonsi ricadere con una velocità quasi inesprimibile, ogni fiata che si accosta il dito a quest' uomo, per eccitare una scintilla. Vedesi la stessa cosa in una barra di ferro, dalla quale si lascia pendere due minuzzoli di filo di 12, o 15 pollici di lunghezza; finchè il tutto è elettrico, i due minuzzoli di filo si tengono scostati l' uno dall' altro a cagione de' loro raggi effluenti, che si respingono reciprocamente; ma appena vedesi scoppiar la scintilla eccitata all'estremità della barra di metallo, che le due fila ricadono l'uno verso l'altro, in balìa della loro gravezza.

TERZO FATTO.

Le scintille scoppiano qualche volta da se stesse, senza che si approssimi il dito, od un'altro corpo non elettrico, al tubo od al globo di vetro elettrizzato: questo terzo fatto è fors'egli contrario alle precedenti spiegazioni, nelle quali pretendesi, che tale effetto viene dall'urto della materia effluen-

fluente, contro la materia affluente ch' eſce da nn corpo più ſolido, che l' aria che circonda?

SPIEGAZIONE.

Biſogna oſſervare primieramente, che l' effetto di cui trattiamo quì, non ſuccede comunemente, ma ſolo allora quando l' Elettricità è gagliarda, per lo ſtato del vetro e per quello dell' aria, o del luogo nel quale ſi opera; ſecondariamente non ſi dee credere, che que' pennacchi di materia effluente che formano l' atmosfera d' un corpo elettrizzato, ſieno regolari nè per lo numero, nè per la diſpoſizione de' loro raggi, nè che i luoghi del vetro, da' quali ſi ſpiccano, conſervino fra loro, diſtanze eguali. Si averà di queſte emanazioni un' idea molto più naturale, e ſenza dubbio più giuſta, ſe ſi rappreſenteremo un fluido ſforzato, che faſſi ſtrada a traverſo d' un involucro, la cui teſtura foſſe troppo poco compatta e ſtretta, onde poter rattenerlo. Se avvien dunque, che alcune porzioni di coteſti pennacchi s' incrocicchino come in G, Fig. 15. con una velocità ſufficiente, queſt' incontro, unito a quello della materia affluente, abbenchè debole, potrà in un concorſo di circoſtanze favorevoli, occaſionare queſto fenomeno, queſto picciolo ſcoppio di luce, che è per altro molto raro;

e può venir perciò attribuito ad una cagione così accidentale.

QUARTO FATTO.

Un uomo elettrizzato, che paſſa leggermente la ſua mano ſopra una perſona non elettrica, veſtita di qualche drappo d' oro o d' argento, la fa ſcintillare da tutte le parti, nè lei ſolamente, ma ancor tutte l' altre che ſon veſtite di ſimili drappi, e che la toccano; e tai ſcintille ſi fan ſentire alle perſone, ſu le quali appariſcono da certi pungimenti, che a lungo non ſi regge molto a ſoffrire.

SPIEGAZIONE.

I raggi effluenti ch' eſcono dalla mano dell' uomo elettrizzato, *paſſano con un' eſtrema facilità* 30 *nelle fila d' oro d' argento*, delle quali è teſſuto il drappo; tutte coteſte fila elettrizzate così, *diventano iſpide di pennacchi* 25, in tutta la loro lunghezza: queſti pennacchi incontrano nell' uſcir dal metallo una materia affluente, *che viene in molta copia dal corpo animato* 22, 27, 30, e l' urto di tutte queſte correnti, *che van per verſi contrarj* 22, fa naſcere altrettante infiammazioni che ſcoppiano in ſcintille, con doppie repercuſſioni, che sì dirizzano da una parte contro il metallo elettrizzato, e dall' altra contro la pelle della perſona ſopra cui

ſe-

ſegue l'eſperienza; il che le cagiona tutti i pizzicamenti ch'ella prova.

La ſteſſa coſa addiviene e per le ſteſſe ragioni, ſe ſi elettrizza la perſona, il cui abito è ornato d'oro o d'argento, e ſe un' altra perſona non elettrica gli accoſta la mano nel modo ch' s' è detto di ſopra; imperocchè è ſempre il conflitto delle due materie affluente ed effluente, che naſcer fa e le punture e le ſcintille; con queſto divario però, che in queſt' ultimo caſo, le ſcintille che ſi ſcorgono ne' luoghi che non ſon tocchi, vengono dal contraccolpo della materia effluente, che ha ſofferto ripercuſſione.

Per ben intendere ciò, rappreſentatevi un filo d'argento elettrizzato *per la comunicazione ch' egli ha con la perſona che ſi elettrizza* [6]; queſto filo ſcintilla nel luogo tocco, perchè la ſua materia effluente incontra ed urta *quella che viene dal dito della perſona non elettrica* [22]; ma quaſi nello ſteſſo tempo che queſta ſcintilla appare, ſe ne vede una ſimile, all'altro capo del filo d'argento, perchè la ſua materia elettrica che ha ricevuto per l'urto una determinazione contraria a quella, che dapprima ell'avea, ed il cui movimento è divenuto in qualche maniera retrogrado; queſta materia, dico, può eſſere conſiderata in queſt' iſtante come effluente per la parte oppoſta a quella che s'è poc' anzi tocca; ed allora la materia affluente, *che viene da tutte le parti al-*

la persona elettrizzata [22], o piuttosto qualcuno *de' raggi effluenti di questo corpo animato* [19], occasiona una spezie di contraccolpo, donde nasce una seconda scintillazione.

Mi fa credere che il secondo urto venga piuttosto dalla materia retrograda del filo d' argento, contro i raggi effluenti della persona elettrizzata, che contro la materia affluente dell' aria, l' osservare che questa persona sopra cui ciò segue, risente delle punture da queste seconde scintille, come dalle prime; lo che suppone che uno de' raggi urtati mette capo alla sua pelle.

FATTO QUINTO.

Una persona elettrizzata, massime s' ella è elettrizzata per mezzo del globo di vetro, accende coll' estremità del suo dito lo spirito di vino, od un altro liquore infiammabile, leggiermente scaldato, che presentagli un' altra persona non elettrica.

SPIEGAZIONE.

E' probabilissimo che la materia che fa l' Elettricità, o che ne opera i fenomeni, sia la stessa che quell' elemento che fuoco o luce si chiama [32], e circa la cui esistenza quasi tutti i Fisici son oggidì d' accordo: ora questa materia, quando è avvivata con un certo grado di moto, ed è armata, dirò così, *di qualche materia più grossiera di lei medesima* [33], diventa capa-

pace d'intaccare gli altri corpi, di penetrarli, e dissipare le loro parti in fiamma, od in fumo. La scintilla che nasce, come ho detto più sopra, per l'urto delle due materie effluente ed affluente, cresce, fin a cagionare l'infiammazione d'un liquore, che vi si trova già disposto per la sua natura, e per un certo grado di calore, che gli si è dato.

Io non credo di necessità assoluta per l'esito dell'esperienza cotesto grado di calore dispositivo; imperocchè nel caso d'una Elettricità fortissima, s'infiammerà forse lo spirito di vino, con la sola temperatura ordinaria d'una camera chiusa, in una stagione di mezzo: ma per sentire, quanto più facile si renda questa infiammazione elettrica, con riscaldare un poco il liquore, vi sovvenga, che la scintilla che produce quest' effetto, dee nascere dall'urto delle materie; cioè, da quella che si spicca dal dito elettrico, e da quella che viene dal liquore per contrario verso: ora, *ogni materia elettrica esce difficilmente da un corpo solido o fluido, pingue, resinoso, o sulfureo, come lo spirito di vino, ec. se il corpo non è stato strofinato o scaldato* 29.

Per questa ragione ancora, è meglio tenere il liquore, che si vuole infiammare, in un cucchiaio di metallo, o nel cavo della man nuda, che nel vetro, nella maiolica, ec. imperocchè siccome *la materia elettrica esce da' metalli e da' corpi viventi*

 con

con maggior forza che dagli altri 3°, quella che verrà dal cucchiaio o dalla mano, dopo d'avere penetrato il liquore, darà adito ad una collisione più violenta, ad una scintilla più ardente.

L'esperienza che abbiam tra mani, riesce meglio e più sicuramente, se la persona che la fa è elettrizzata col mezzo del globo di vetro, che se si adoperasse un tubo, per comunicarle l' Elettricità; perchè in quest' ultimo caso quegli che è elettrico non ha se non una scintilla da impiegare, dopo di che tutta la sua virtù cessa; laddove nell' altro caso l' Elettricità si ristora ad ogni instante, e la persona elettrizzata scintilla più volte di seguito, e più vivamente.

L' effetto è sempre l' istesso, o che si tenga lo spirito di vino dalla persona elettrizzata, o da quella che non lo è; imperocchè nell' uno o nell' altro modo, facilmente si capisce, che vi ha conflitto delle due materie, effluente ed affluente su la superfizie del liquore; e ciò basta per l' infiammazione.

Il dito che si presenta al liquore, non lo dee toccare, ma solamente avvicinarvisi in picciola distanza; se è stato immerso, bisogna asciugarlo, o presentarne un altro; altrimenti, si corre rischio di non avere scintilla: l' ostacolo procede dall' essere il dito, ammollato nello spirito di vino diventato un corpo tinto d' una mate-

ria

ria sulfurea, *a traverso della quale dura fatica l' elettrica materia a farsi strada per uscire* [29].

Mi si dirà per avventura, che questa materia passa bene a traverso dello spirito di vino che è nel cucchiaio: ma risponderò, che questo spirito di vino è caldo, laddove quello che è attorno del dito non lo è più un momento dopo l' emersione; e n' ho già detto abbastanza poco fa, per mostrare gli effetti di tal differenza, relativamente a ciò che risultar dee dalla esperienza di cui trattiamo.

SESTO FATTO.

Se si tiene in una mano un vase di vetro, o di porcellana, in parte pieno d' acqua, nel quale sia immersa l' estremità d' una verga di metallo elettrizzata, e se si accosta l' altra mano a questa verga per eccitare una scintilla; si sente una violenta e subita commozione in ambe le braccia, e bene spesso anche nel petto, nelle viscere, e generalmente in tutte le parti del corpo.

SPIEGAZIONE.

Tutto ci addita, e c' induce a credere che la materia elettrica sia un fluido sottilissimo, che risiede per tutto, al di dentro e al di fuori de' corpi [31]: egli è per conseguenza

al di dentro anco di noi medesimi ; e se ne argomentiamo dalla facilità con la quale vi entra e n'esce, dall'estrema sottigliezza delle sue parti ; e dalla porosità della nostra materia propria, non stenteremo a capire ch' ei goda in noi d'una perfetta continuità, e che i suoi movimenti sieno almen simili a quelli degli altri fluidi, che conosciamo. Ora secondo queste idee che nulla hanno di sforzato, e favorite, per quanto pare, dall'esperienza, non posso io dire che nei casi ordinarj, quando un uomo non elettrico fa scintillare un corpo elettrizzato, la ripercussione delle correnti elettriche non si fa sentire se non nella pelle del dito, o al più nel braccio ; perchè la materia urtata, che non è appoggiata o ritenuta da veruna azione contraria, ha tutta la libertà di arretrarsi, e di ubbidire al colpo ch' ella riceve ; laddove nel fatto di cui parliamo, lo sforzo elettrico spicca nel medesimo tempo per due opposte parti, sopra un filo di materia che si estende da una mano all' altra, trapassando il corpo, e che, a modo de' fluidi, comunica il moto, ond' egli è avvivato, a tutte le parti della sua spezie, che trovansi nel medesimo soggetto. Le pareti d' una botte sono generalmente compresse, quando si preme il liquore ch' ella racchiude; e se la pressione si fa per due parti sul liquido, tutti i solidi ch' egli tocca, tanto più se ne risentono. La commozione più o me-

o meno grande, più o meno completa, che proviamo nell' esperienza che quì si spiega, può dunque attribuirsi con grande verisimilitudine alla doppia ripercussione che il fluido elettrico *stazionario in noi*, *come per tutto* [31] riceve nel tempo stesso.

Ma una conghiettura, per verisimil che sia, non può passare al più, che per una immaginazione felice, se non vien in suo favore deciso dall' esperienza. Veggiam dunque se vi sono alcuni fatti capaci di soffolcere la mia spiegazione.

Se la commozione che si sente internamente, è veramente una scossa impressa alla nostra materia propria dal fluido elettrico fortemente compresso; essendo che questo fluido quand' è urtato, attonato è a divenir luminoso, e *risiede egli per altro in tutti i corpi* [31], trasportiamo la nostra prova a dei corpi diafani, e vediamo se la commozione renderassi sensibile per una luce interna. Con tale scopo in vece d' una sola persona nè impiego due, l' una delle quali tiene il vaso pieno d' acqua, mentre l' altra eccita la scintilla, ed a ciascuna di esse fo tenere da un capo un tubo di vetro pieno d' acqua: quando si fa l' esplosione, e sentono i due corpi animati la scossa, il tubo intermediario che li unisce risplende d' un baglior di luce sì subito, e sì poco durabile come il colpo che coglie le due persone applicate a tal prova. Non è egli più che probabile, che in noi la stes-

sa

sa cosa vedrebbesi, se fossimo trasparenti come il vetro e l'acqua?

La continuità non interrotta della materia urtata debb'essere ancora una condizione assolutamente necessaria per l'esito dell'esperienza, se è vero, come lo suppongo, che la commozione che ne risulta, ei sia trasmessa e distribuita uniformemente a tutte le parti, ch'ella attacca, dal fluido elettrico, dopo la doppia repercussione. Io l'ho dunque a bello studio interrotta, facendo fare la prova, come quì sopra, a due persone, ma le quali in luogo d'essere fra lor legate per mezzo d'un corpo intermediario, non si toccarono in alcun modo; l'effetto è riuscito quale io l'aspettava, ed, avendo mancato la commozione, s'è ridotto ad una mera puntura, assai per altro violenta per colui che traeva la scintilla, e ad una scossa forte, ma che non oltrepassava la mano di colui che teneva il vase pieno d'acqua. Appare dunque visibilmente, che l'interruzione della materia elettrica, sottomessa al doppio urto, è la sola cagione, a cui si possa attribuire ciò che quì varia dall'effetto ordinario, cha sì necessariamente dipende dalla continuità di questa medesima materia, che non si vede mancar mai, qualunque sia il numero di persone, che s'uniscono per questa esperienza; purchè tenendosi per le mani, o d'altra guisa, formino una catena, per niun modo interrotta.

Ecco quì ancora un'esperienza, la quale pro-

prova che nel momento dell' esplosione vi è un filo o raggio di materia elettrica interna, che è percosso da due capi, e che questo doppio urto gl' imprime due azioni contrarie. Io mi servo ancora di due persone, una delle quali eccita la scintilla, mentre l' altra tiene il vase; e che coll' altra mano si presentano reciprocamente la cima del dito assai da presso senza toccarsi. Quando la scintilla scoppia, io veggo tra le due dita opposte e quasi contigue, un bagliore sensibilissimo, che evidentemente annuncia il conflitto di due correnti di materia, che hanno determinazioni contrarie.

SETTIMO FATTO.

Bisogna, per riuscire nell' esperienza, da me riferita per sesto fatto, che il vase che contien l' acqua, sia di vetro, o di porcellana; tutti gli altri, che si sono provati sino ad ora, non hanno avuto l' esito istesso.

SPIEGAZIONE.

E' una cosa indispensabilmente necessaria che la mano che tocca, prima che si ecciti la scintilla, non faccia perdere alla barra di ferro la sua Elettricità; imperocchè se ciò addivenisse, indarno tenterebbesi di far scintillare questa barra con l' al-

altra mano; ed è un fatto già noto da lungo tempo, che *si disfa o scioglie l'Elettricità facilmente e prontamente in una barra di ferro toccandola con la mano* [14]. Un altro fatto, del pari costante, ma più nuovo, si è che il vase di vetro pieno d'acqua che s'elettrizza per comunicazione in questa esperienza, non cessa d'essere fortemente elettrico, per venir tocco o maneggiato dalla persona non elettrica che lo sostiene: questo toccamento fatto al vase, non muta dunque niente nello stato della barra di ferro, che gli trasmette l'Elettricità; perciò si potrà sempre far scintillare cotesta barra, e per conseguenza eccitare la commozione, ch' è l'effetto ordinario d'una simil prova, finchè la verga di metallo, che conduce l'Elettricità, sarà immersa in un vase di vetro o di porcellana, perchè le materie vitrificate, o mezzo vitrificate, quando diventano fortemente elettriche, continuano ad esserlo assai lungo tempo; quantunque tocche da corpi che non lo sono.

Questo privilegio, che io attribuisco al vetro (od alla porcellana) di rimanere elettrico ancorchè si tocchi, non è una finzione, nè una probabilità immaginata in favore della mia spiegazione; è un fatto ben deciso, e sul quale non resta alcun dubbio: il vaso ripieno d'acqua, che ha servito all'esperienza, e che s'è elettrizzato per l'immersione della verga di metal-

lo;

lo; questo vase, dico, portato, o maneggiato da qualcuno non elettrico, non cessa, per un tempo notabile, d'attrarre e di rispignere tutto quello che gli si presenta, di leggiero, nè cessa di scintillare, quando gli si accosta un dito, e di lanciar pennacchi luminosi bene spesso spontanei, e scroscianti; l'acqua ch'egli contiene, fa vedere de' lampi di luce, quando è agitata; e rassomiglia ad un liquore infiammato, quando spargesi in un vase cavo, sopra dell' altr' acqua non elettrizzata.

Questa Elettricità scema a poco a poco; ma ella sta lunghissimo tempo a spegnersi affatto: ne ho ancor trovato de' segni sensibili, dopo ben 36 ore, quantunque avessi posto il vase sopra una tavola di legno, non isolata, non elettrica, e capace per conseguenza, di assorbire, o dissipare la virtù del corpo elettrizzato, ch' ella sostenèva.

OTTAVO FATTO.

Ma questo vaso di vetro elettrizzato, che sì a lungo sta a perdere tutta la sua Elettricità, quand' è posto sopra il legno, il metallo ec. non la conserva tropp'a lungo, quand' è sostenuto dal vetro, dalla resina, dalla seta, e generalmente da tutte

le

le materie, che meglio per fregamento s' elettrizzano (*a*).

SPIEGAZIONE.

L'Elettricità, come ho già detto e provato altrove, non è solamente l'emanazione d'una materia, che si slancia dal corpo elettrizzato; ma è anco un continuo ristoramento che si fa di essa materia, per mezzo d'un' altra del tutto simile, la qual portasi da tutte le parti al corpo elettrizzato; questo è, dirò così, un commercio della materia, che ho nominata effluente, e di quella, che ho chiamata affluente. Se questa vien a mancare, o se la prima non ha più la libertà d'uscire, quello stato, o quel doppio moto, che *Elettricità* si chiama, deve presto cessare; ora, queste due cose accadono, quando voi ponete il vase di vetro elettrizzato, sopra una stiacciata di resina: la materia effluente del vetro è fermata in gran parte, *perchè ella non trova un adito libero in un corpo resinoso, o come tale* 29; *e per la stessa ragione*, la stiacciata non somministra materia affluente al vetro. Il vase perde adunque ben presto la sua Elettricità, perchè le due correnti, *nelle quali tal virtù*

(*a*) Questo fatto, ch'io pure da me osservato avea, è stato pubblicato la prima volta da M. le Monier Dottore di Medicina. Ognun sa quanto quest' Accademico s'è adoperato a dilatare i progressi dell' Elettricità, e con quale esattezza egli n' osserva i nuovi fenomeni.

tù consiste, si rallentano e cessano quantò prima.

Se la cagione di tale rallentamento è veramente quella ch' io ho esposta dianzi, non debbe recar maraviglia che una tavola di legno, un sostegno di metallo, la mano d' un uomo, ec. non abbia l' istesso effetto, che una stiacciata di resina; imperocchè si sa, *che la materia elettrica penetra facilmente tutti questi corpi, sì per entrarvi, come per uscirne* 30: lo chè fa che le due correnti, che costituiscono l' Elettricità, non vi trovino tanti ostacoli, quanti ne' corpi resinosi.

Tuttochè questa spiegazione sia verisimile, e molto bene s' accordi co' principj, che ammetter ci fa la sperienza, non dissimulerò tuttavia, trovarsi qui da me qualche cosa assai singolare, e di cui non veggo il fondo. Un corpo non si elettrizza comunemente, sol ch' egli sia posto sur una tavola di legno non isolata; ed ecco un vase pieno d' acqua, che mantiene benissimo, per più ore, su questa medesima tavola, l' Elettricità ch' egli ha acquistata in prima: è vero, che fa d' uopo d' una forte e lunga Elettricità, per mettere il vase di vetro nello stato in cui debb' essere per quest' esperienza; e sappiamo, senza poterne dubitar punto, che quando si elettrizza fortemente, e con una certa durata, i corpi stessi che non sono isolati, ricevono l' Elettricità per comunicazione. Io

ho

ho vedute più e più volte delle persone elettrizzate su la resina, scintillar da tutte le parti, quantunque i loro abiti toccassero al muro, od ai mobili della stanza; ed il Sig. Giovanni Muschenbroek (a) avendo il gomito appoggiato a bella posta sur una tavola, osservò pure, ch' ei diventava elettrico, non ostante quel contatto; ma ad onta di queste ragioni, che senza dubbio indeboliscono la difficoltà, io m' accorgo che si può far valere ancora la differenza la qual ci si presenta, nel paragonare l'Elettricità che si conserva, con quella che si acquista sur un sostegno di legno non isolato.

E forza è concedere in fatti, che l'Elettricità comunicata ad un vase di vetro pieno d'acqua, differisce notabilmente da quella che gli altri corpi acquistano per la stessa via; questa virtù è ivi, dirò così, concentrata: molto diversamente vi s'attiene, da quel che sarebbe in una massa eguale di qualunque altra materia, ed i suoi effetti annunziano una non ordinaria forza ed energia; il tempo e l'esperienza c' insegneran-

(a) Il Sig. Giovanni Muschenbroek è il fratello del celebre Professore di Leyda che porta questo nome: la Fisica Esperimentale dee molto ad ambedue: il primo, con una destterità non ordinaria, e con nozioni di matematica, che lo distinguono da un semplice Artista, le ha procacciati de' perfetti strumenti; il secondo, come ognun sa, l'ha arricchita di più opere, generalmente da' Dotti applaudite.

ranno forse, in che differisca questo caso particolare dagli altri.

NONO FATTO.

L' esperienza di Leyda, il sesto Fatto, non riesce, quando si adopra per contenere l'acqua, un vase fatto di tutt' altra materia che di vetro o di porcellana.

SPIEGAZIONE.

Il vetro e la porcellana riescono, perchè l'uno e l'altro s' elettrizzano per comunicazione, e nè l' un nè l' altro cessan d'essere elettrici, abbenchè maneggiati e sostenuti da un corpo che elettrico non è. Queste due condizioni sono sì necessarie per l' esito dell' esperienza, che se l' una delle due manchi, la commozione interna, che n' è l'ordinario effetto, non può aver luogo; io l'ho già provato di sopra. Ora il vase che non è di vetro, o almeno di qualche materia vitrificata, o non si elettrizza abbastanza per comunicazione, o non riceve se non una Elettricità la quale si dissipa al menomo tatto degli altri corpi. Ricevete le verga di ferro in un vase di legno o di metallo, in parte pieno d'acqua; ella non si elettrizza, tanto quanto se ne teneste l' estremità nella vostra mano; ed ha lo stesso destino con qualunque altro vase, la cui materia facilissi-

ma a elettrizzarsi per comunicazione, divide pure facilissimamente la sua virtù con tutti i corpi che gli son contigui. Ricevete questa medesima verga, in un vase di cera di Spagna, di solfo, o di qualche materia che si elettrizza come il vetro per strofinamento; non vi riuscirà nemmeno, perchè queste materie, che hanno di comune col vetro l'elettrizzarsi per strofinamento, non hanno, come esso, l'avantaggio d'elettrizzarsi eziandio per comunicazione, almeno in un grado sufficiente.

Si potrebbe essere tentato a credere, che se la sperienza di Leyda non riesce con un vase di cera di Spagna, questo avvenga perchè l'Elettricità del globo di vetro, non è atta nata a comunicarsi a questa materia; e non manca per l'esito, se non se d'aggiugnere a questo vase l'Elettricità d'una materia simile.

Se ciò fosse, sarebbe questa una forte ragione per ammettere la distinzione delle due Elettricità *resinosa*, e *vitrea*, che belle e speziose apparenze han fatta immaginare: ma non ho dovuto avere se non la briga di fare un globo di solfo, il quale ho sostituito a quel di vetro, per assicurarmi che ogni Elettricità, da qualunque materia provenga, è egualmente atta a produrre l'effetto di cui si tratta; e che la scelta del vase non è importante, se non perchè la cera di Spagna, e le materie resinose, non s'elettrizzano se non pochissi-

chiſſimo o niente per comunicazione; imperocchè quando elettrizzando col globo di ſolfo, ho tenuto l'acqua in un vaſe della ſteſſa materia, o di cera di Spagna, la commozione non ha avuto luogo; e l' ho ſentita (queſta commozione) abbenchè debolmente, col ſoſtituire ſoltanto un vaſe di vetro a quello di ſolfo.

DECIMO FATTO.

Un globo od un tubo di vetro, da cui ſi è tolta l'aria, per mezzo d'una macchina pneumatica, diventa luminoſo tutto dentro, quando ſi ſtrofina di fuori, e non dà alcun ſegno alquanto conſiderabile d'Elettricità; cioè non ſi vede ch' egli attragga nè reſpinga ſenſibilmente i corpi leggieri che gli ſi preſentano, e non ſi ſentono, nè vedono attorno di lui, alcune di quelle emanazioni che ſentir vi ſi fanno, quand' egli è ſtrofinato nel ſuo ſtato ordinario.

Preſentanſi quì due effetti da ſpiegare: il primo è coteſta luce diffuſa, che brillar ſi vede nel vaſe purgato d'aria; il ſecondo è la privazione d' Elettricità, occaſionata dal vuoto.

SPIEGAZIONE.

Il primo di questi due effetti è conosciuto già da molto tempo: si sà, che un matraccio purgato d'aria, e strofinato per di fuori in un luogo oscuro, diventa una spezie di fosforo; ed il Barometro, la cui parte superiore è luminosa, quando si libra il mercurio, ci addita che questa luce è egualmente prodotta da uno strofinamento interiore, come da quello che si fa esteriormente.

L'elemento del fuoco, quel fluido sottile, che probabilissimamente non lascia alcuno spazio del tutto vuoto (*a*) nella natura, riempie solo tutta la capacità d'un vase purgato d'aria; egli gode d'una perfetta mobilità, perchè non è imbarrazzato d'alcuna materia straniera, e la continuità delle sue parti non soffre alcuna interruzione; in questo stato egli riceve con facilità pari alla prontezza, le scosse reiterate, che gl' imprimono le parti del vetro agi-

(*a*) Io non m'appiglio quì ad alcun deciso partito circa la famosa quistione dell'esistenza del vuoto; pretendo solamente far intendere che la materia del fuoco, più sottile di alcun'altra a noi cognita, riempie tutti i piccoli spazj, dove esser non possono ammessi fluidi più grossieri; non mi pongo ad esaminare se le parti di questa materia lascino fra esse degl'intervalli, che sieno pieni o vuoti; quest' esame è fuori del mio argomento,

agitate dallo strofinamento; appresso a poco come si vede tremare l'acqua, quando si passa il dito molle su l' orlo del vetro che la contiene. Ora il fuoco elementare, non unito con alcuna altra materia capace di ritardare la sua espansione, s' accende al menomo moto; ma la sua infiammazione si termina ad una mera e subita, debolissima luce.

Quanto al secondo effetto, di cui è difficile render ragione in un modo che appaghi pienamente; dir si può che le vibrazioni della materia effluente, nel che principalmente consiste l' Elettricità, dipendendo da una tal quale agitazione impressa alle parti del vetro, è probabile che questo moto non segua, e non perseveri, se non quando la parete del vetro che si strofina, trovasi fra due arie, d' una densità appresso a poco eguale: se questo moto fosse simile a quello d' una molla che va per vibrazioni, come si potrebbe crederlo, poichè i corpi i più elastici, son comunemente quelli che meglio s' elettrizzano per strofinamento; non dovrebbe sussistere fuorchè in un mezzo elastico, e d' una elasticità uniforme od eguale da tutte le parti.

Questa conghiettura si fa quindi probabile, che secondo le sperienze del Sig. Dufay *, il vase di vetro che contiene un' aria conden-

* Mem. de l' Ac. des Sc. 1734. p. 357.

satissima, non s' elettrizza niente più di quello, nel quale si è fatto il vuoto. L' Elettricità rassomiglia in ciò alla fiamma, che egualmente s' estingue in un' aria che manca d' elaterio per essere stata rarefatta, ed in quel che ne ha troppo per essere stata fortemente dilatata, o compressa.

Ma perchè il globo od il tubo purgato d' aria diventa luminoso senza essere elettrico, siam noi tenuti a conchiudere, che quella materia che si vede risplendere nel vase in cui s'è fatto il vuoto, sia d'una natura differente da quella che agisce nel di fuori, quando il vetro s' elettrizza? Io non lo credo. Il medesimo fluido può sottometterfi e rendersi pieghevole a diverse modificazioni; il vento ed il suono non son mai fuorchè un' aria agitata; questi due effetti, come si sa, dipendono unicamente da due spezie di moti, de' quali l' aria è suscettibile. Questi due moti non sono incompatibili, ma bensì vanno l' un senza l' altro. Chi vieta dunque, che, con quest' esempio non ci formiamo un' idea appresso a poco simigliante, della materia, che veggiamo risplendere in un globo di vetro in cui s'è fatto il vuoto? Ella può essere luminosa ed elettrica; ella è bene spesso l' un e l' altro nel tempo medesimo: ma siccome ella può essere elettrica senza rilucere, così è possibile ch' ella riluca senza essere elettrica.

A talun, che si ostinasse a voler distingue-

guere come due spezie differenti, la materia che fa l'Elettricità, e quella che si vede brillar nel vuoto; io proporrei l'esperienza seguente, ch'è bellissima.

In luogo di strofinare il tubo od il globo purgato d'aria, accostatelo solamente ad un altro globo ripieno d'aria all'ordinario, e che si elettrizza con qualche forza; voi vedrete subito apparire nel vostro vase vuoto, i medesimi baleni di luce, che vi solete vedere quando lo strofinate.

Mi si dirà forse, che le emanazioni del globo elettrizzato, percuotendo la superfizie esteriore del vase suppliscono allo strofinamento, per agitare le parti del vetro, e mettere con tale agitazione la luce in moto. Ma è ben più semplice, l'attribuire questa azione all' urto immediato della materia elettrica, *che è capace di passare a traverso de' corpi i più compatti* [27], e che s'infiamma visibilmente in mille altre occasioni, che supporre ch'ella scuota le parti del vetro, quanto potria farlo un fregamento, che debb' essere, per avere il suo effetto, troppo forte assai, nè da poter essere supplito dal mero urto delle emanazioni elettriche.

UNDECIMO FATTO.

Un globo di vetro intonacato di cera di Spagna per di dentro, e che si strofina, dopo averlo purgato d'aria, diventa luminoso internamente, come quello del decimo fatto; ma il più notabile è quì, che guardando per uno de' poli (che a bello studio si lascia d'intonacare di cera) vedesi la mano e le dita di colui che strofina, non ostante l'opacità naturale della cera di Spagna.

SPIEGAZIONE.

Quando si strofina nell' oscurità un tubo od un globo di vetro, pieno o vuoto d' aria, si può osservare, che i luoghi, dove la mano è applicata, sono sempre luminosi più, o meno; ma quest' effetto è assai più notabile, se il vase che si strofina è purgato d'aria, probabilmente perchè la materia della luce, che è allora sgombra da ogni sostanza straniera si mette più facilmente in azione; la mano e le dita traspaiono dunque, e lascianSi scorgere per lo bagliore che il loro stroppicciamento fa nascere.

Questa azione più libera, e, dirò così, più completa della materia luminosa, ch' empie il globo, comunicasi verisimilmente a parti simili, *che riempiono i pori del-*

la cera di Spagna, *siccome quei di tutti gli altri corpi* 31; e questi pori rilucenti che sono in grandissimo numero, danno qualche trasparenza all'intonacatura, ch'è naturalmente opaca; appresso a poco, siccome l'agata, o certe pietre bianche, che trovansi comunemente su le rive de' fiumi, diventano internamente luminosissime, e quasi trasparenti, quando si collidono, l'una coll'altra in un luogo oscuro.

I L F I N E.

DO-

DOPO finito di stampare questo mio Saggio, m' è caduta nelle mani un' opericciuola, col titolo di, *Memoria* (o dissertazione) *sopra l' Elettricità ; Parigi, appresso la Vedova David, strada Delfina.* L' Autore, che tace il suo nome, e che sembra avere disegno di continuar l' Opera sua, avvisa nella Prefazione, *essersi egli bene spesso allontanato dal mio Sistema* di spiegazioni ; ed io me ne sono ben accorto leggendo il suo Scritto.

Senza dubbio egli debbe avere in fatti di questo Sistema (da cui è lecito allontanarsi) un' idea più giusta e più completa, che non è quella, la quale egli ha preteso di darne in tre righe e mezza della pag. 16. e spero, che quando per l' incompatibilità egli verrà costretto a combattere la mia opinione, volendo stabilire la sua, non ricuserà di lasciare a miei sentimenti la vera e giusta ampiezza, che eglino aver debbono per essere intelligibili ; o rimetterà il Lettore a quest' Opera che io pubblico: tale giustizia, ho fondamento d' aspettare, che mi verrà fatta da un Autore, come lui, pulito e civile, e che sembra meno occupato nello studio di criticarmi, che nel lodabile desiderio d' illustrare la verità.

A car. 36. s' adduce l' esperienza, d' Otton Guerike, e dimandasi, *come accomodo*

io

io quel fatto co' raggi divergenti repulsivi del corpo elettrico, e colla materia affluente del corpo attratto.

Troverassi la risposta a questa dimanda nelle spiegazioni de' quattro primi Fatti della prima Classe. Dalla lettura delle medesime spiegazioni, si vedrà pure, *come i corpi leggieri sottraggonsi quasi sempre, e sfuggono da' raggi divergenti* * (imperocchè io non ho detto, sempre, senza eccezione:) e si troveranno ivi assegnati i casi, ne' quali sottraggonsi.

* Mem. sur l' Electricité, pag. 17.

TA-

TAVOLA DELLE MATERIE

Contenute in questo Volume.

PARTE PRIMA.

PAR-

PARTE SECONDA.

Rispo-

VI.

V. *Ef-*

Riſpo-

Digitized by Google

TERZA PARTE.

Digitized by Google

AGGIUNTA
D' ESPERIENZE, E D' OSSERVAZIONI

Intorno alla Natura ed alle Proprietadi dell' ELETTRICITA',

Indiritte alla Società Regia di Londra

DAL SIGNOR

GUGLIELMO WATSON.

SIGNORI.

I. L'Accoglimento favorevole, del quale voi onoraste alcuni fogli che io vi presentai già qualche tempo, in proposito dell'Elettricità, mi rende ardito ad importunarvi di bel nuovo sopra lo stesso argomento: e tanto più io sono animato a ciò fare, quanto che il progresso delle nostre scoperte sopra d'essa, sì qui, come fuori d'Inghilterra, è stato cotanto rapido, che quello che poco più d'un'anno fa, noi c'immaginavamo essere il *non plus ultra* delle nostre indagini; ora è tenuto in conto di meri rudimenti.

Letta nella loro adunanza d'ogni settimana, 30. Ottobre 1746.

II. Sarebbe un abusarmi troppo della vostra pazienza, riferir quì tutto il gran numero d'esperienze, che ho fatte; il perchè darovvi solamente contezza di quelle, che o per se stesse sorprendono, o che tendono ad illustrare qualche proposizione.

III. Sul principio dell'ultima state, io feci fare una macchina per le operazioni elettriche; la ruota della quale avea di diametro quattro piedi. Nella periferia di questa ruota, erano tagliate quattro scanalature, corrispondenti ai quattro globi di dieci pollici di diametro, ch'erano disposti verticalmente in distanza di circa tre pollici l'un dall'altro. Uno, due di questi globi o tutti e quattro, potevano essere impiegati a talento dell'operatore. Montati erano sopra fusi o perni di due pollici di diametro ed il loro medio movimento intorno al lo-

ro asse facevasi circa mille e cento volte in un minuto. Essendo quasi impossibile che questi globi sieno gittati e montati con perfetta esattezza, ordinai che i coscinetti di cuoio, co' quali erano strofinati, si riempissero d'una sostanza elastica (cioè di crena riccia) affinchè i globi nelle loro rotazioni potessero confricarsi più egualmente che fosse possibile. Si potrebbe eziandio, far strofinare i detti globi colle mani di chi assiste; ma purchè si usi un certo metodo (del quale farò parola quì appresso) i coscinetti eccitano ed avvivano con pari gagliardia. I medesimi coscinetti di cuoio di quando in quando si stropicciavano sopra il bianco di calce. Ma però che un più minuto divisamento intorno alle parti di questa macchina occuperebbe troppo del vostro tempo, ne ho qui recato dinanzi a voi un disegno in carta.

IV. Feci un'intonacatura di cera e di resina ad uno di questi globi, ad una grossezza considerabile, per osservare, se l'elettricità più presto o più gagliardamente venisse per tal mezzo eccitata, o no; ma non trovai differenza nella virtù di questo globo dagli altri, che io non avea intonacati.

V. La virtù dell' Elettricità viene accresciuta col numero e colla mole de' globi fin ad un certo grado, ma non già mai in proporzione del loro numero, e della loro mole; il perchè siccome i corpi elettrizzabili contengono solamente una certa quantità di Elettricità, di che si parlerà più ampiamen-

te

te di sotto ; quando è ottenuta questa, il che prestissimo si fa con qualche numero di globi, il soprappiù si dissipa coll'istessa prontezza, e immediate ch'è eccitato.

VI. Dopo d'aver un poco di volte adoprati i globi, mi trovai padrone di molto maggior quantità d'Elettricità con molto men di fatica, che quando mi servivo solamente di tubi. Potei tirare e rispignere le sostanze leggiere a molto maggiore distanza di prima; incendere spirito di vino, canfora, e tutt'altre sostanze, ch'han de' vapori inflammabili, con grande facilità, e ad ogni distanza, con de' corpi non elettrici posti sopra degli elettrici per se stessi e originalmente. Mi riuscì d'incendiarli, dico, in tutti i tempi, benchè non sempre con eguale facilità, quando massimamente il tempo era umido.

VII. Io trovai con questa macchina, e le comunicai a diversi membri di questa Società, alcune di quelle Sperienze, che dicesi essere state prima fatte dal Signor *Le Monnier* a Parigi, innanzi che la lettera scritta di là, e che ne rendea conto, fosse capitata nelle mani del nostro degno Presidente.

VIII. Ordinai che si facesse un'altra macchina per un mio amico, la quale portava un globo di 16 pollici di diametro. Aggiunsi la virtù e la forza di questo globo grande con quello di tre degli altri già mentovati, e trovai che non eran punto aumentati secondo la mia espettazione i colpi impressi

dai corpi non elettrici eccitati, cioè elettrizzati. In due esperimenti per verità, ne' quali la dissipazione di tutta la virtù elettrica di questi globi fu visibile, immediate dopo l'eccitamento, l'effetto di questo globo aggiunto è stato considerabilissimo. Il primo fu, quando tenendosi due lamine, o bacinette di stagno, una nella mano d'un uomo elettrizzato, e l'altra da uno che stava sul suolo, o pavimento; queste bacinette dacchè si furono fatte accostare l'una da presso all'altra, gli scoppj e baleni d'una fiamma perfettamente pura e risplendente furono sì grandi, e si succedettero l'un all'altro così velocemente, che ad onta di tutta l'oscurità che procurai nella stanza, io vidi distintamente i volti di tredici persone, che stavano dintorno. L'altro fu per mezzo d'un fil di metallo grande e smussato, sospeso alla canna d'un fusile; dalla cui estremità, dopo d'averlo elettrizzato, ed avervi accostato da presso (ma non però tanto che bastasse per causare scroscio e romore) qualche corpo nero * non elettrico, nè eccì-

* Nel decorso di queste osservazioni, ogni volta ch'io menzionerò corpi originalmente elettrici, o corpi non elettrici, io sempre intenderò il genere intero di ciascheduna sorte. Così quando parlo d'un uomo posto sopra corpi originalmente elettrici, prescindo, s'egli sia sospeso, o con fila di seta asciutta, o di pelo, o di lana; ovvero, s'egli stia (lo che è molto più conveniente) sopra vetro, cera, resina, pece, solfo ec. o sopra diverse misture di questi, purchè sieno d'una grossezza bastevole. Essendo noi adesso padroni d'una virtù elettrica maggiore, che mai per l'addietro; io ho trovato, l'Elettricità, in quantità però assai picciola, pervadere gli originalmente elettrici d'un diametro di più di quattro pollici.

citato; spiccò e lasciossi distintamente vedere, essendo la stanza oscurata, una spazzola di fiamma lambente di color cilestro, affatto divisa dalla prima, più che un pollice lunga, ed un pollice grossa. Accenno, che sia nero quello che tiensi da presso al fondo estremo del fil di metallo, perchè allor voi vedrete più acuta e più viva cotesta fiamma. Ivi pure ad una distanza considerabile sentir si può l'odore che mandar sogliono i Fosfori. Che se avvicinerete il rovescio della vostra mano sì da presso a cotesto filo, o verga di metallo, che ne eccitiate dello scoppio o romore, e tali scrosci li riceviate per qualche dato spazio di tempo, vi faranno senso su la pelle come di tante punture, che causeranno alcune macchie rosse, le quali hanno talor durato per 24. ore.

IX. Se, dacchè una persona è elettrizzata, rechi la mano sua sopra le vestimenta d'un'altro che non è elettrizzato; ambedue provano una senzazione puntualmente simile a quella di molte spille ch'entrino nella cute, il che tanto dura, quanto continuano ad essere i globi in moto. La cosa è più che mai sensibile, allorchè le vesti sono di sottil drappo di lana, o di seta, sostanze animali; e meno quando son di lino o di bambagia, che sono sostanze vegetabili.

X. Se un poco d'olio di terebintina si accenda in qualche vase tenuto nella mano d'un uomo elettrizzato, il denso fumo, che di là sorge, ricevuto su qualche corpo

non

non elettrico, di grande fuperfizie, tenuto in mano d'un altro uomo, il quale ftia fopra una ftiacciata elettrica; cotefto fumo, dico, in diftanza d'un piede dalla fiamma, fi tirerà dietro una fufficiente quantità di elettricità, a tal che il fecond'uomo potrà incendere qualche vapore inflammabile. I colpi elettrici fono ftati parimenti percettibili nel toccare il detto fecondo uomo, quando il corpo non elettrico tenuto colla fua mano è ftato efpofto al fumo dell' olio di terebintina, in diftanza dalla fiamma da fette in otto piedi. Quì dunque noi troviamo il fumo d'un corpo originalmente elettrico, veicolo o portatore dell'Elettricità.

X. Parimenti fe fpirito di vino ardente fi foftituifca in luogo dell'olio di terebintina, e fe l'eftremità d'una verga di ferro nella mano del fecond'uomo, tenuta fia fu la fommità della fiamma, quefto fecond' uomo accenderà degli altri fpiriti caldi tenuti da vicino al fuo dito. E quì troviamo che la fiamma conduce l'Elettricità, fenza diminuirne fenfibilmente la forza.

XII. Quefte due efperienze dimoftrano, che l'opinione di coloro è erronea, i quali fuppongono, effere gli effluvj elettrici d'una natura fulfurea; e che eglino fteffi s'infiammano, allo fcoppiettar che fi offerva quando voi accoftate de' corpi non elettrici nè eccitati, a quei che lo fono. Se le loro opinioni foffero vere, gli effluvj elettrici dovrebbono diftruggerfi e confumarfi con la fiam-

Digitized by Google

ma in ambedue gli esperimenti precedenti; ora si osserva tutto il contrario.

XIII. Passiamo adesso a far menzione di quel sorprendente effetto, di quella estraordinaria accumulazione della virtù elettrica in una boccia d'acqua; ch'è stato prima scoperto dal celebre professore *Muschenbroek*, uomo nato per penetrare ne' più profondi misterj della Filosofia; e spero, che mi averete per iscusato, se entrerò in un dettaglio minuto delle circostanze, che qua appartengono. L'esperienza è come segue: Una boccia d'acqua si sospende ad una canna di fusile per mezzo di un fil di metallo, immerso pochi pollici nell'acqua per mezzo al soghero; e cotesta canna di fusile, sospesa a fila di seta, s'applica così da vicino ad un globo di vetro eccitato o confricato, che alcune frange di metallo inserite nella stessa canna tocchino il globo in moto. In tali circostanze un uomo afferra la boccia d'acqua con una mano, e tocca la canna con un dito dell'altra. In ciò fare, ei riceve una violenta scossa in ambedue le braccia, specialmente nel gomito e dove il braccio si unisce alla mano, ed attraverso pure del petto. Questa esperienza meglio riesce, *cæteris paribus*; 1°. quando l'aria è asciutta: 2°. quando il vase che contiene l'acqua è di vetro sottilissimo. 3°. Quando l'esterior del vase è perfettamente asciutto. 4°. Ed in proporzione al numero de' punti di contatto non elettrico. Così se solamente terrete la boccia col vostro dito grosso, e coll'altro indice,

lo scroscio o colpo è picciolo; ed è maggiore, se applicherete un altro dito, e cresce a misura dell' afferrar che fate la boccia con tutta la mano. 5°. Quando l'acqua nel vase è riscaldata; poichè essendo allora più calda, che l'aria ambiente, impedisce che si condensi l'ondeggiante vapore di quello su la superficie del vetro.

XIV. Da tali considerazioni osservar si può, che quest' effetto proviene dall' elettrificazione dell' acqua non elettrica, inclusa nel vetro originalmente elettrico; dimaniera che tutto quello che tende a far non elettrico l'esterno del vetro, inumidindolo, come una mano bagnata, un' aria umida, o l'acqua svaporante dall' interno del vase, fa mancar l'esperienza, con impedire la debita accumulazione della virtù elettrica.

XV. Che una canna di fusile sia assolutamente necessaria per far riuscire quest' esperienza, è falso ed immaginario; un pezzo massiccio di metallo di qualunque forma giova del pari. Nè ho io ancora trovato, che il colpo stia in proporzione della quantità della materia elettrica; avendo osservato seguirne uno non men violento da una spada, che si fosse stato quello, procurato con una canna di fusile, con diverse barre di ferro elettrizzate, * in contatto con essa.

XVI.

* Se, di sei uomini che l'un l'altro si toccano, e stanno in piedi sopra materie originalmente elettriche, uno tocchi la canna di fusile, tutti gli altri sono elettrizzati; tutti dunque dovranno allora considerarsi come tanta materia non elettrica eccitata. Dall' aggregato di tutti questi, niente più di fuoco rendesi visibile col tocco, che dall'un di essi di per sè.

XVI. Io ho tentato l'effetto, che poteſſe riſultare dall'aumentar la quantità dell' acqua in vaſi di vetro di grandezze differenti, ſin all'altezza di un ſecchio; nè il colpo acquiſta il menomo accreſcimento. Se in luogo d'acqua ſoſtituirete limature di ferro, l'effetto conſiderabilmente minoraſi: ſe mercurio, ſarà a un dipreſſo l'iſteſſo che con l'acqua; ed il colpo in ſomma non è per conto alcuno accreſciuto in proporzione delle ſpecifiche gravità del mercurio, o dell' acqua, come alcun averebbe potuto penſare *.

XVII. La boccia non debb'eſſere minore in grandezza di quel che ſi poſſa con la mano apprendere comodamente. Io per ordinario mi ſervo di quelle, che tengono ſette od otto oncie, e l'empio, ſino ai quattro quinti in circa, d'acqua; ed il colpo impreſſo col mezzo d'una di queſte, date l'altre circoſtanze, è forte del pari che quello, che ſi cauſerebbe con un fiaſco di Firenze tenuto nella mano, di cui qualche volta mi ſon ſervito; benchè il vetro di queſt'ultimo ſia egualmente ſottile, che quello della boccia, e la quantità d'acqua quattro volte di più. Che il colpo adunque non

ſtia

* In queſto eſperimento ed in altri, dove affermiamo che il colpo non è accreſciuto a proporzion della quantità della materia elettrificata; ſempre ha da intenderſi, che le materie non elettriche eccitate ſien elleno ſteſſe tocche, ſenza contenerſi in originalmente elettriche, come l'acqua nel vetro; imperocchè altrimenti (ſiccome noteremo qui appreſſo) gli effetti delle differenti quantità di materia ſaranno differentiſſimi.

ſtia in proporzione della quantità d'acqua elettrizzata, è manifeſto da queſta Eſperienza. Queſto fatto non dipende dal mio giudizio ſolo, ma parimenti dalle opinioni di diverſi eruditi membri di queſta Società, i quali hanno ſperimentata e la maggiore e la minore quantità d'acqua.

XVIII. Se in luogo del filo metallico ſi laſci ſcorrere nel vaſe per mezzo al ſoghero un ramicello ben ſecco di betulla, od altro legno, il colpo non è più grande, di quel che ſuole comunemente ſentirſi dalla canna di fuſile, ſenza l'applicazione dell'acqua. Il colpo è altresì minorato, ſe la boccia è tenuta nella mano inguantata.

XIX. Dopo che la canna di fuſile, e la picciola boccia ſono ſtate ſufficientemente eccitate col mezzo del globo, lo che ſi fa in pochi ſecondi; il di più ſi diſſipa; così che la continuazione del moto della macchina per quanto ſia lunga, dopo che è completa la ſaturazione, o l'imbibizione, non accreſce punto la forza elettrica.

XX. La forza del colpo, con la boccia elettrizzata, non creſce in proporzione delle dimenſioni del vetro, o del numero de'globi che ſi adoperano. Io ſono ſtato commoſſo e colpito con l'iſteſſa gagliardia, per mezzo del vaſe d'acqua con un globo di ſette pollici di diametro, che quando nel medeſimo tempo mi valſi d'uno di 16 pollici, e di tre che aveano un diametro di pollici dieci. Ultimamente poi ſeppi, che in *Hamburgo*, fu ado-

adoperata una sfera per tal uopo, la quale avea di diametro un braccio Fiamingo, senza l'aspettato aumento di virtù.

XXI. Quando il vase d'acqua è ben elettrizzato, e voi vi applicate la mano, vedete il fuoco scintillare e spiccarsi dall'esterne parti del vetro, sempre che 'l toccate, e scoppiettare contro la vostra mano.

XXII. Il vase si può elettrizzare con applicare il filo metallico che è immerso in esso, al globo messo in moto; dopo di che, se l'apprenderete con una mano, e toccherete il filo con un dito dell'altra, il colpo sarà così grande, come lo è per mezzo della canna di fusile. Che se portarete soltanto il vostro dito da presso all'estremità del filo di metallo, senza toccarlo, osserverete l'istessa spazzola di fiamma cilestra, qual vedeste uscire dalla verga metallica pendente alla canna di fusile, già mentovata. Questa fiamma subito sparisce, dacchè si tocca il detto filo, benchè non riceviate il colpo, se nell'istesso tempo non afferrate il vase d'acqua.

XXIII. Se afferrerete questo vase medesimo con la vostra mano, senza toccare nell'istesso tempo il fil di metallo, l'elettricità già acquistata dell'acqua non sarà diminuita. Di maniera che, se per accidente, o d'altra guisa non si tocchi il filo metallico, l'acqua elettrizzata conterrà la sua forza per molte ore, essa forza potrà trasmettersi per lo spazio di molte miglia, e poi palesar

lesar la sua forza, appena che il filo sarà toccato.

XXIV. Se, quando la macchina è in moto, sta la boccia d' acqua pendente dalla canna di fusile, non si sente accrescimento del colpo nel toccare la detta canna col dito, quando nel tempo istesso non venga afferrata colla mano la boccia.

XXV. Se, quando la canna di fusile ed il vase d'acqua sono avvivati, o elettrizzati, voi apprendete con una mano il vase, e toccate la canna con un pezzo di qualche metallo tenuto nell'altra mano, il colpo che sentite nelle braccia è così grande, come se toccaste la canna col dito; ma niun colpo affatto si sente, se in luogo di metallo, toccate la canna con un pezzo di legno secco.

XXVI. Un grandissimo colpo ho io sentito, quando alla canna di fusile attaccai due bocce, ed afferrandole entrambe, vi appressai la fronte. Il colpo fu allor sì violento, che sembrai rimanere stordito, come se mi fosse stato percosso il capo con un gran bastone; nè mi venne talento di più replicar tale esperienza in appresso. Quest' aumentazione della forza elettrica dovevasi alla giunta d'un vase, con che si accrebbero i punti di contatto non elettrico.

XXVII. Parimenti se una persona, collocata sopra corpi originalmente elettrici, afferrerà due bocce, come poc'anzi diceva; ed una seconda persona, la quale stia sul

nudo

nudo suolo, toccherà qualche parte del suo corpo, il colpo che sentesi è leggerissimo. Ma se la seconda persona, mentre i globi sono in moto, metterà uno de' suoi diti su la mano, o qualche altra parte del corpo nudo della prima, e nel tempo istesso toccherà la canna coll'altra mano; ambedue sentiranno un colpo eguale a quello, poc' anzi mentovato, ma più tollerabile, perchè non ricevuto nel capo, ma solamente nelle braccia, ed a traverso del petto. In quest' esperienza non è necessario, che l'esterno de' vetri tenuto colle mani, sia asciutto; come nelle prime esperienze; perchè, tutto quello che per l'umidità comunicasi all'uomo, vien fermato da' corpi originalmente elettrici, sopra de' quali egli è collocato. Che se in vece della sua mano voi gentilmente tocchiate le vesti della prima persona, solamente sentirete un picciol colpo sul vostro dito; ma se premerete le sue vesti applicandole nella pressione al suo corpo, ordinariamente sentirete un doppio colpo; l'uno, leggiero dalle sue vesti, il secondo violento dal suo corpo.

XXVIII. Dopo d'aver io mostrate alcune sperienze al Dottor *Bevis*, per provare la mia asserzione, cioè che il colpo stava, *ceteris paribus*, come i punti di contatto de' corpi non elettrici stanno al vetro; quest' ingegnoso Signore chiaramente lo confermò e dimostrò coll'esperienza seguente. Egli ravvolse due bocce di grande e rotondo ven-

tre con sottilissimo piombo, così attacco alla superfizie, che detto involucro toccava per tutto i vasi, eccettuati i lor colli. Le riempì di acqua, e le otturò, lasciando scorrere per mezzo al soghero nell' acqua di ciascheduna, un piccolo capo o anello di fil di metallo. Preparò quindi un pezzo di forte verga metallica; lunga circa 5 pollici, con un occhio a ciascuna estremità, ed attaccò a cadaun capo d'essa verga una delle bocce d'acqua, per il picciolo anello o cerchietto, che pervadeva il soghero. Appresso, nel piombo involgente ciascun dei due vasi, attaccossi sul fondo un picciolo uncino di fil di metallo, ed in questi uncini o gancj s'inserì un pezzo di forte verga, come l'anzi detta. Che se coteste bocce erano appese attraverso della canna di fusile, ed elettrizzate, ed una persona la quale stava sul nudo suolo, con una mano toccava la verga di ferro nel fondo, e coll' altra la canna: ella riceveva un violentissimo colpo in ambedue le braccia, ed a traverso del petto.

XXIX. Queste boccette si possono nascondere, e rendersi il colpo o la scossa più universale, nella maniera seguente. Si collocheranno le bocce in un angolo della stanza, e vi si gitterà qualche cosa sopra; così che non sien tocche le verghe, o fila metalliche superiori; quindi un sottilissimo filo di metallo dovrà sospendersi alla canna di fu-

fusile, ed attaccarsi alla forte verga superiore. Un secondo pezzo di picciolo filo o verga, di una sufficiente lunghezza, sì che possa giugnere dalle bocce quasi sotto la canna, dee attaccarsi al filo forte inferiore, e nascondersi sotto una tela da pavimento. Ciò fatto s'elettrizzeranno le bocce; e se una persona; mettendo il piede sulla tela, direttamente sopra la verga di metallo, che viene dal fondo delle bocce, tocchi la canna di fusile, riceverà una gagliardissima scossa. La prima volta, ch'io ne feci l'esperienza, fu allorchè le bocce erano appieno elettrizzate, ed ambedue i miei piedi posti sopra il fil di metallo. Nel ricevere il colpo dalla canna sul mio dito, mi sembrò, avvezzo come sono a queste prove, che si staccasse il mio braccio dall'omero, e tal senso provai nel gomito, e nel principio della mano, anzi in ambedue pure le gambe, nelle ginocchia, e di dietro vicino alle anche. Di maniera che per provare gli effetti di quest' esperienza; deve uno esser guardingo, e non elettrizzare troppo gagliardamente i vasi d'acqua. Se una dozzina, o più di queste bocce, od una molto grande, si coprissero con sottil piombo nella maniera suddetta; e fortemente venissero elettrizzate; e cotesta Elettricità si ricevesse e scaricasse da un uomo tutt'in un tratto, nella poc' anzi mentovata maniera, io ne temerei le conseguenze.

O 2 XXX.

XXX. Osservisi, che questa scossa non è sentita, se il filo metallico, che spiccasi dai fondi delle bocce non è tocco; come ne pure, se le suole delle scarpe sono asciutte, e per conseguenza originalmente elettriche. In quest' esperimento noi vediam gli effetti della moltiplicazione de' punti di contatto; e ciò par più sorprendente a coloro, che sono ignari della cagione, quando il fil di metallo è nascosto sotto la tela del pavimento, come possa il solo movere de' lor piedi un pollice, far lor sentire, essendo in apparenza le circostanze le stesse, una violentissima scossa, o niuna affatto. Un tappeto grosso, in vece d' una stuora, può impedire l'esito di quest' esperienza, per la stessa ragione, che le scarpe asciutte. Del resto potremmo adattatamente chiamare quest' esperienza, scoppio d' una mina elettrica.

XXXI. Se, nell' anzi detto esperimento il picciolo filo metallico più basso si attacchi ad una verga di ferro; e se, quando le bocce sono fortemente eccitate, cotesta verga sia tenuta nella mano d' un uomo, ch' è in piedi sul suolo, e con essa tocchi la canna di fusile, egli non sente scossa, per le ragioni che tosto addurremo. Ma se egli prenderà questa verga in una mano, e toccherà la canna con l'altra, allora egli resterà gagliardamente colpito. Quì dobbiamo osservare, che la violenza del colpo è sempre sentita ne' nostri corpi, in propor-

zio-

zione della grandezza dell'esplosione, e della quantità del fuoco veduta: e però che ambedue tali cose sono egualmente sensibili, o che passi soltanto l'Elettricità per il ferro, come nel primo di questi esempj; o per li nostri corpi del pari col ferro, come nel secondo; noi conchiudiamo che in entrambo v'è l'istesso grado di forza elettrica. Col primo metodo, voi siete capace di far accorgere gli altri della forza elettrica, senza che voi la sentiate. Del resto quest' esperimento, come anco l'ultimo, ammetter possono una variazione infinita.

XXXII. Se un uomo, in piedi sul pane, o stiacciata elettrica, prende in man sua la boccia sospesa alla canna di fusile, con questo mezzo egli acquista del potere elettrico; imperocchè, se in tali circostanze toccherà la canna, solamente riceverà un leggiero colpo. Se poi, senza avere avuta alcuna comunicazione con corpi non elettrici, ned eccitati, ei tocchi di nuovo la canna, essendo ancora in moto i globi, ei non riceve alcun colpo.

XXXIII. Se alla canna di fusile sospendasi con un pezzo di fil di metallo, un ovo, o crudo, o alesso, ed una persona, afferrando la boccetta elettrizzata con una mano, rechi la palma dell'altra sua mano vicino al fondo dell' ovo; in quell' instante ei riceve un assai vivo colpo, e la sua mano gli par piena di più rosso e acceso

fuoco, che ordinariamente non si osserva. In quest' esperienza il colpo è più confinato nella mano, senza scuotere le braccia, che quando si tocca la canna di fusile per se stessa; e rassomiglia maggiormente ad un colpo dato su la mano con una bacchettina.

XXXIV. Se qualche numero di persone starà sopra corpi originariamente elettrici, e l'un coll' altro si comunicherà per mezzo di qualche corpo non elettrico, spezialmente metallo, tutti con tal mezzo saranno egualmente elettrizzati; e se una persona, che sta sul nudo suolo, e tenendo in mano il vase d'acqua pendente alla canna di fusile, tocchi la persona più rimota dalla canna, tutti assieme ricevono una scossa eguale a quella di chiunque tocca la canna semplicemente.

XXXV. Se un numero di persone, quanto si voglia grande, sta sul suolo, comunicandosi l'un l'altro, come prima, ed il primo d' essi afferri la boccia, e l'ultimo tocchi la canna, tutti ricevono una scossa simile alla prima. Il Sig. Le Monnier a Parigi, avvisa, d'avere sperimentato la comunicazione di tale scossa per una fila d' uomini, e d' altri corpi non elettrici, il lungo tratto di 900. pertiche (*toises*).

XXXVI. Diversi esperimenti mostrano, che la forza elettrica sempre descrive un circuito, o giro; esempigrazia se un uomo tiene la boccia elettrizzata in una mano e toc-

tocca la canna di fusile coll'altra, egli non sente la scossa in altre parti del suo corpo che nelle sue braccia, ed a traverso del petto. Così che vediamo quì il potere elettrico slanciarsi *rectissimo cursu*, tra la canna e la boccia. Questo è ancor più particolarmente dimostrato dall' Esperienza seguente, nella quale, quantunque le due file di persone, possano essere di qual lunghezza si vuole, noi ne specifichiamo soltanto quattro per ciascheduna fila, affine di esser chiari, e farci intendere.

XXXVII. Di una fila, A tocchi la canna di fusile, stando sopra della cera e comunichi con B C D che pur se ne stanno sopra della cera. Dell'altra fila, 1 prenda la boccia d'acqua elettrizzata nella sua mano, e si unisca con 2, 3 e 4 tutti collocati sopra il suolo. Se, in tali circostanze, la prima fila si elettrizzi, e 4 tocchi D, tutti otto sono trapassati dal colpo. Se 4 tocchi C, D quantunque elettrizzato non sente niente, e gli altri sette sono colpiti; così che quì D resta fuori del circuito. Se 4 tocchi B, solamente sei sentono la scossa, e C e D non sentono niente; e sì voi potete procedere sino ad A, il quale dee sempre necessariamente sentire, se o egli stesso, o qualunque altro della sua fila è tocco. Che se, quando ambedue le file stanno, come s'è accennato di sopra, D tocchi 3, 4 è lasciato fuori del circuito, e gli altri sette sen-

tono il colpo. Se C tocchi 2, il circuito ſi riduce in cinque, D, 3, e 4 eſſendo, benchè ſotto le ſteſſe circoſtanze, laſciati fuori; oſſervando ſempre, per quanto tali circuiti ſieno variati, che A, il quale tocca la canna di fuſile, ed 1, che tiene il vaſe d' acqua, ſon certi di ſentire il colpo.

XXXVIII. Queſt' eſperimento può farſi tutt' al roveſcio, ſtando le file come prima, nel modo ſeguente, dove parimente queſto circuito è ſempre oſſervabile. A tocchi la canna, come prima, e D tenga il fil di metallo della boccia elettrizzata, col ſuo dito. 4 afferri la boccia, e 1 tocchi B; allora A non ſente niente, reſtando fuori del circuito, e gli altri ſette ſono colpiti. Se 4 tocca C, allora A e B non ſentono niente, il circuito riſtringendoſi agli altri ſei. Ma è da oſſervare, ſiccome nel primo eſperimento, che 4 il quale afferra la boccia, e D il quale tiene il fil di metallo ſon ſempre di neceſſità nel circuito. Mi ſono un po diffuſo ſu queſto fatto, perchè egli dimoſtra, che la virtù elettrica va nella maniera la più diretta, tra la canna di fuſile, e la boccia elettrizzata.

XXXIX. Parimenti, ſe una perſona, la quale ſtia ſopra un corpo originalmente elettrico, tocchi la canna di fuſile colla ſua man deſtra, eſſendo un pezzo di fil di metallo poſto intorno alla ſua gamba ſiniſtra, ed una ſeconda perſona che pur ſe-

ne

ne stia sopra la cera, apprende l'estremità di cotesto filo; quindi un altro, che sta sul suolo ed afferra la boccia elettrizzata, tocchi qualche parte del corpo della seconda persona: Dopo questo toccamento, la seconda persona è scossa, come il solito; ma la prima sente il colpo solamente nella sua gamba sinistra e nel destro braccio, ch' è il più prossimo corso della virtù elettrica.

XL. Se qualche numero di persone si comunicheranno per via di pezzi di fil di metallo, e se qualcheduno di loro, accozzerà insieme l'estremità dei due pezzi di filo nelle sue mani dopo tocca la canna di fusile, egli non sentirà alcun colpo. Ma se l'estremitadi dei fili di metallo saranno separate solo il quarto d'un pollice, sarà scosso in ambedue le braccia; perchè allora il suo corpo diventerà parte del circuito.

XLI. Se, quando alcun numero di persone uniscono tra lor le mani, o si comunicano per qualche mezzo metallico stando sul suolo, uno afferri la boccia, e si unisca col rimanente: quando si toccherà la canna di fusile dall'ultima persona della fila, tutto 'l numero intero riceverà il colpo. Ma se si farà uso di due bocce, ed ei le afferri ambedue, con un pezzo di fil di metallo tenuto tra le sue dita, il qual filo tocchi ambedue le bocce, e l'estremità del medesimo sia appresa dalla seconda perso-

ſona della fila: ſe allor l'ultima perſona tocchi la canna eccitata, tutti ſu quella fila violentemente ſono colpiti, eccetto che la perſona che afferra le bocce; la quale non ſente ſe non poco o niente del colpo.

XLII. Il colpo è violentiſſimo, quando un fil di metallo ſi mette d' intorno alla teſta nuda o ſotto la parrucca; e la perſona, afferrando la boccia tocchi la canna coll' eſtremità del filo; o ſe tenga il filo tra i ſuoi denti.

XLIII. Se una perſona ſituata ſopra i pani, o le ſtiacciate elettriche, con veſti gallonate d'oro o d'argento, terrà la canna; ed un'altra perſona afferrando la boccia elettrizzata toccherà il fondo del gallone, la perſona elettrizzata, ſe abbaſſerà la teſta, ſentirà il colpo ſotto il tuo mento: Il gallone, o merlo in queſto caſo ha gli ſteſſi effetti, che un pezzo di metallo; all' eſtremità di cui ſe voi ſarete ſituato nella ſteſſa maniera, neceſſariamente arete a ſentire il colpo.

XLIV. Io m'accingo adeſſo a moſtrare, per quai paſſi, nelle mie ricerche ſopra la natura dell'Elettricità, io ſcoperſi, che i tubi di vetro ed i globi, non avevano il potere elettrico in ſe ſteſſi, ma ſolamente ſervivano come primi motori e determinatori di queſto potere.

XLV. Dopo diverſi meſi, io oſſervai che confricando un tubo di vetro, mentre ſtavo ſopra un pane di cera, affin, ſicco-

me

me speravo, d' impedire lo scarico della virtù elettrica per mezzo a me nel suolo; contro la mia espettazione, questa virtù tanto fu sminuita, che non s'ebbe ad osservare alcuno scroscio, o scoppietamento, nell' esser toccata da un altro qualche parte del mio corpo. Ma se una persona elettrizzata terrà la sua mano vicino al tubo, mentre si confrica, lo scoppiettare è sensibilissimo. Mostrai ciò a diversi membri della Società Regia, e ad altri, che mi onorarono della loro visita. Poscia m'abbattei in un esperimento della stessa spezie, in un Trattato pubblicato dal Professore M. *Bose*, intitolato, *Recherches sur la cause & sur la veritable Theorie de l'Electricité*, il qual esperimento, dice quest' ingegnoso Autore, avergli data gran briga per la sua stravaganza. L'esperimento è, che, se la macchina elettrica è collocata sopra corpi originalmente elettrici, colui che confrica i globi colle sue mani, anche sotto queste apparentemente favorevoli circostanze, non dà segno d'essere elettrizzato, quando è tocco da un corpo non elettrico non eccitato. Ma se un'altra persona, che stia sul suolo, tocchi soltanto il globo in moto coll' estremità d'uno delle sue dita, o con qualunque altra cosa non elettrica, la persona confricante è subito elettrizzata, e assai gagliardamente. La soluzione di questo fenomeno, contrario in apparenza alle già discoperte leggi dell' Elettricità, lo avea grandemente tormentato. Ma con tutto ciò

egli

egli ci ha dato la seguente; che con modestia ei chiama un plausibile sutterfugio piuttosto che una soluzione: *cioè*; che una virtù o possanza non può adoperare nell' istesso tempo con tutto il suo vigore, quando una parte di essa è già impiegata; come un cavallo, il quale già tira cento lire di peso, non può tirare una giunta di peso al primo, così liberamente, come se non fosse punto caricato: Che la mano eccita la virtù ch'è già nella sfera; e però se l'istesso potere impregna la persona, non ve ne resta pel globo. Che la virtù del globo non può essere comunicata nell' istesso tempo a colui, da cui è prodotta, o dirò così, creata. Che quegli, che la dà, non può egli stesso riceverla. Da queste e simili considerazioni, egli s'induce a pensare; che l'uomo che sta sul suolo, e che tiene le sue dita applicate al globo in moto, in vece di diminuire la forza elettrica d'esso globo, rigetta cotesta forza; e come la restituisce, sopra colui che l'ha eccitata. Che il dito in tal caso sembra operare come una materia elettrica *per se*, e ributta indietro l'elettrica virtù.

XLVI. Ho veduto una relazione * del Sig. *Allamand*; ultimamente stampata all' Aia; nella quale egli fa menzione di questo fenomeno. Dice, che siccome una parte della virtù elettrica passa e scappa per il legname della macchina, sopra cui sono montati i glo-

* Bibliotheque Britannique pour le mois de Janvier, Fevrier, & Mars, 1746.

Digitized by Google

globi, paſſa, dico, nel ſuolo, ed ivi è diſperſa e diſſipata; diedeſi a penſare, che ſe la macchina, e colui che ha confricato il globo, foſſero poſti ſopra della pece per ovviare a tale diſſipazione, il fuoco dell'Elettricità ſarebbe più forte. Ma la ſua illazione è affatto ſtrana ed inaſpettata, imperocchè succede tutt' il contrario; e l'elettrica virtù è conſiderabilmente diminuita, e talora eziandio non ve n'ha punto.

XLVII. Io ho provata queſta eſperienza diverſe volte con la mia macchina; e l'uomo che ne gira la ruota, era montato ſopra ſtiacciate elettriche. Se l'aria era aſciutta, e la macchina poſta in qualche diſtanza da materie non elettriche, come dai lati della ſtanza, dalle ſedie, e ſimili; dopo uno o due piccioli ſcoppj, la canna da fuſile, ſoſtenuta da fila di ſeta, ed in contatto coi globi, tuttochè la macchina foſſe in moto per uno ſpazio di tempo conſiderabile, non tirò ſoſtanze leggiere, nè vibrò alcuna fiamma. Ciò m'induce ad immaginare, che la virtù elettrica non era inerente nel vetro, ma veniva dal ſuolo della camera; lo che ſe così era, la canna averebbe dovuto ſcoppiettare quand'io toccato aveſſi qualche parte della macchina. La conſeguenza corriſpoſe affatto alle mie congetture; imperocchè mentre io ſtava ſul nudo tavolato, eſſendo tuttavia i globi in moto, miſi una mano ſopra il legname della macchina, e toccai con un dito dell'al-

tra

tra la canna. Subito ne uscì fuoco, e lo scoppiettare continuò per quanto io tenni la mia mano su la macchina, e cessò quando ne la levai. Questo provommi in un tratto, che il fuoco elettrico passava dal suolo per il mio corpo alla mia macchina. Allora ordinai al rotatore che mettesse un de' suoi piedi, togliendolo dal pane di cera, sul suolo; e appena ebbe ciò eseguito, fece scoppiare l'Elettricità nella canna di fusile, e quest' effetto cessò, dacchè egli rimise nel primo luogo i suoi piedi. Io trovai quì, che la virtù elettrica passava per l'uomo; e che in cotesti esempj, od io stesso, o il detto uomo che toccò il suolo co' suoi piedi, erano da considerarsi come parte aggiunta della macchina, comunicante col suolo. Queste considerazioni mi guidarono a fare le seguenti esperienze.

XLVIII. Se le mie congetture erano ben fondate, e se la virtù e forza elettrica, essendo l'uomo o la macchina posti sopra materie originalmente elettriche, veniva per il mio corpo alla macchina, un sottil filo metallico tenuto colla mia mano in distanza di pochi pollici doveva essere attratto da qualunque parte della macchina. La cosa in fatti riuscì, ma l' attrazione durò per piccolissimo spazio di tempo, e il fil di metallo di nuovo cadde pendulo, ed a piombo dalla mia mano, benchè i globi fossero continuamente in moto. Ciò m'indusse

duſſe a credere, che la canna, e le altre materie non elettriche ſoſpeſe, in contatto coi globi, conteneano ſoltanto una certa quantità dell'etere elettrico; e ſe queſt'era il caſo, l'attrazione del fil di metallo alla macchina aveva ad eſſere continua, ſe la virtù elettrica trovaſſe di nuovo comunicazione col ſuolo, ſiccome il filo metallico era il ſolo canale di comunicazione tra il ſuolo e la macchina. Per lo che io poſi un dito ſu la canna di fuſile, e tenni un fil di metallo vicino alla macchina con l'altra mia mano; e trovai, che ſinchè il mio dito continuò a ſtare ſu la canna, il fil metallico veniva attratto, ma più a lungo nò.

XLIX. Noi veggiam quì, che una cagione dell'attrazione elettrica è la corrente dell'etere elettrico, che mette capo alla macchina per mezzo della verga o filo metallico: queſta corrente è fermata per due cagioni; l'una quando non ſe ne ſcarica dalla canna di fuſile, eſſendo già compiuta l'accumulazione; l'altra, quando le altre correnti ſono aperte, cioè, quando la macchina è tocca in altre parti.

L. In queſti, e ne' ſeguenti eſperimenti, io ſempre ſuppongo l'aria ſecchiſſima; imperocchè ſe nol foſſe, e che le fila di ſeta, che ſoſtengono i corpi non elettrici, foſſero umide, la virtù elettrica ſi ſcaricherebbe lungo eſſi, ed il fil di metallo ſarebbe coſtantemente attratto, ſiccome a bella poſta

ſta tentando ho ſpeſſe fiate eſperimentato; e queſto ſcarico è in proporzione, ed a miſura che le fila di ſeta ſono più o meno inumidite.

LI. Se un uomo ſta ſopra la macchina, collocato ſopra materie originalmente elettriche, e la canna di fuſile cogli altri corpi non elettrici è ſoſpeſa, al ſolito, in contatto coi globi, non ſi oſſervava Elettricità in coteſt' uomo: ma ſe un fil di metallo pendente dal ſoffitto della ſtanza tocchi la canna, od un uomo ſituato ſul ſuolo v' applichi il ſuo dito, l'uomo ch' è ſopra la macchina manda allora fuoco abbondantemente; e sì deſſo, come colui che gira la ruota della macchina, accende le ſoſtanze infiammabili. Ma queſt' effetto non ſi oſſerva più, dacchè il fil di metallo, ec. tolgonſi dal toccare la canna. Di maniera che in queſt'eſperimento, il conſueto corſo dell' Elettricità è inverſo; e quella virtù, che in moltiſſimi altri caſi, è portata per il legname della macchina ai globi, e da eſſi ſcaricata ſu la canna, è quivi portata per il filo di metallo alla canna, e da queſta i globi la traſmettono non ſol per tutta la macchina, ma per ogni corpo non elettrico il quale è in contatto con eſſa, ſe è fermata l'Elettricità. In queſt' eſperienza, ſe una verga di ferro, ſituata ſul ſuolo, viene inchinata verſo i ganci delle fila di ſeta, che ſoſtengono la canna di fuſile; il fuoco elettrico, che paſſa dalla verga di fer-

ferro alla canna, in luogo d'essere supplito e somministrato costantemente, va scoppiettando fin che qualche corpo non eccitato e non elettrico comunica colla macchina, ma cessa, quando tal corpo n' è allontanato. E se l'aria è ben secca, e niente dell'Elettricità conducesi per le fila di seta, lo scoppiettamento dalla verga di ferro verso la canna spesso corrisponderà al toccar che voi farete la macchina di legno colle vostre dita, e si fermerà quando ne le rimoverete. E quest' Esperienza parerà avere qualche cosa di magico, anche a quelli che sono informati delle operazioni dell' Elettricità; imperocchè se la persona che gira la ruota della macchina, e sta sopra le stiacciate, sarà opportunamente instrutta; allorchè vi verrà talento di far scoppiettare la canna, egli solamente metterà la suola della sua scarpa sul nudo suolo, e la canna immediate scoppietterà, e continuerà a scoppiettare, finchè ei ve la tiene; ma se vorrete che la canna cessi di scoppiettare, egli quasi impercettibilmente rimetterà i suoi piedi su le stiacciate; e lo scoppiettamento cesserà. E ciò potrete replicare, per quanto tempo vorrete. Per corroborare maggiormente questa congettura, e provare che la virtù elettrica è per mezzo della verga di ferro condotta dal suolo alla canna; giova l'osservare che le sostanze leggiere poste sopra qualunque parte della macchina esser debbono via sospinte,

qualora il soffio elettrico sia determinato a quella parte della macchina, dove queste leggieri sostanze son collocate; ora questo fatto è deciso con esperienze.

LII. Molti esperimenti dimostrano, che se l' Elettricità non è fermata, niun segno della sua presenza o per via del fuoco o dell' attrazione è osservabile ne' corpi non elettrici, sospesi sopra de' globi. Vale a dire, che per quanto grande quantità ne sia determinata e dirizzata dai globi sopra di cotesti corpi, l' Elettricità scorre e passa fuor da essi *pleno rivo* nel suolo donde è venuta. Ma se l' Elettricità è fermata, allora ell'è accumulata sopra cotesti corpi non elettrici; ma ciò può solamente farsi fino ad un certo grado, siccome è manifesto da un de' precedenti esperimenti. E se, quando cotesta virtù è accumulata, un uomo che stia sopra il pavimento, tocchi di quando in quando le materie non elettriche col suo dito; l' Elettricità, che ivi è accumulata, scoppia, ed è sempre osservabile il fuoco. Ma questo scoppiamento non v'è quando la virtù elettrica va di continuo scorrendo, come appunto si vede da un pezzo di fil di metallo spuntato, e pendente dalla canna di fusile sospesa, e che la mano d'un uomo vi si approssimi senza toccarla; con che la virtù elettrica diventa visibile, sotto la forma d'un bel cono cilestro di fiamma, colla sua punta verso il fil di metallo. Quando la mano è collocata in pro-

pria

pria distanza, il soffio simile a quello d'un' aria fredda, è di là manifestissimo. Se voi non determinate l'Elettricità per questo mezzo ad un punto, la dissipazione di essa è generale e da tutte le parti de' corpi eccitati non elettrici; ma se la determinate, con accostar la vostra mano vicino al fil di metallo, siccome s'è mentovato di sopra, voi vedete, come ella viene scaricata nel suolo, e sì nella terra. Supposti questi fatti, se è vero il mio pensamento, che i globi di vetro circolano il fuoco elettrico, cui ricevono dalla loro confricazione per mezzo de' coscinetti, o della mano d'un uomo, e ch'è costantemente a questi ultimi somministrata dal pavimento, l'ingresso del fuoco elettrico, se la macchina, il rotatore ec. stanno sopra materie elettriche *per se*, esser dee visibile, così bene come l'egresso, nelle circostanze medesime; e ciò dimostrasi dall' esperienza. Imperocchè, se mentre de' corpi non elettrici, ned eccitati toccano la canna di fusile, movendosi in giro i globi, voi avvicinerete il vostro dito, od un pezzo di fil di metallo a qualche parte del legname della macchina, ma più particolarmente all' asse di ferro della ruota; osserverete la spazzola, o pennacchio di fiamma dirizzarsi di là all' opera di legno. In quest' esperienza osserviam d'ognora, che la fiamma lambente, dall' estremità del fil di metallo passa con divergenza nella macchina, e ciò continua tanto, quanto è toc-

ca la canna. Così che quì l'ufizio de' globi esattamente quadra con quello del cuore negli animali; il quale finchè la dovuta quantità di sangue viene somministrata, lo sospinge nelle arterie, e queste per tutto il sistema, o corpo; ovver quadra colle funzioni della tromba nell' idrostatica. Alla stessa maniera, mercè dell'attrizione de' tubi di vetro, la virtù elettrica è portata dal corpo dell' uomo che strofina il tubo, ed egli costantemente ne introduce e ne riceve supplemento e materia dal suolo.

LIII. Quello che quì io chiamo etere elettrico, è quella atmosfera che circonda sì i corpi originalmente elettrici eccitati, come i non elettrici, pur eccitati. Che ella sia estesa ad una considerabile distanza, appare da un filo sottilissimo, o da un grano di semenza di cottone, che sono attratti ad alcuni piedi di distanza, sin dove, per quanto presumesi, s' estende cotesta atmosfera. Quì per verità egli è solamente da suoi effetti sopra tai leggere sostanze, conosciuto e sentito: Ma nella spazzola di fiamma, ch'esce dall' estremità del fil di metallo, già mentovata, da minuzzoli di crusca, posti sopra un pezzo piatto di metallo, in contatto con corpi non elettrici eccitati, stando la vostra mano di sopra, ed in molti altri esperimenti; manifesto diventa dalla sensazione che voi provate, come d'un soffio impetuoso di freddo vento. Parimenti lo sentite in grado

do minore, quando un tubo di vetro è ben eccitato, e avvicinato alla vostra faccia. Se niun corpo non elettrico, ned eccitato è vicino, quest' atmosfera pare che sia determinata egualmente sopra tutti i corpi non elettrici eccitati, che son in contatto colla macchina; ma se si avvicina qualche corpo non elettrico ned eccitato, la maggior parte della detta atmosfera vien determinata verso colà; e con ciò l' attrazione, in ogni altra parte di cotesti corpi non elettrici eccitati è considerabilmente diminuita. Di quà vien la cagione della ripulsione dell' Elettricità, che non opera, finchè non è sufficientemente accumulato l' etere Elettrico. Questa ripulsione elettrica è più forte in quelle parti de' non elettrici eccitati, ove si recano lor da presso de' non elettrici ned eccitati; imperciocchè da questi il soffio elettrico, che per altro è generale, viene particolarmente determinato al pavimento.

LIV. Innanzi che io proceda d' avantaggio, debbo chiedere licenza di spiegar quì, che cosa chiamo io *accumulazione dell' Elettricità*. Per recare un fatto consimile, a dilucidare il nostro: essendo che noi tenghiamo per conceduto esservi sempre una determinata quantità di atmosfera, che circonda il globo terraqueo; concepiamo, nel veder assai basso nel barometro il mercurio, che siavi una colonna meno accumulata della detta atmosfera, soprastante a

 noi,

noi, di quello che, quando vediamo il mercurio alto. Nella ſteſſa guiſa, qualor oſſerviamo che la canna di fuſile elettrizzata attrae o reſpigne ſoltanto leggieriſſime ſoſtanze in piccoliſſima diſtanza; o che lo ſcoppiettamento ed il fuoco di là emergente ſono appena percettibili; concepiamo allora darſi una molto minor quantità di atmosfera elettrica, circondante la canna. Queſta virtù ora maggiore, ora minore, è ciò che chiamiamo il maggiore o minor grado dell' accumulazione dell' Elettricità. Per quanto voi vi oſtiniate ad elettrizzare, non ſi può giugnere, ſe non ad un certo grado di accumulazione; ottenuto il quale, quando non ſi diriga per altro verſo, la diſſipazione d' eſſa materia è generale. Il vaſe d' acqua del *Muſchenbroekio* pare capace di un maggior grado di accumulazione d' Elettricità, che qualunque altra coſa, che ſin ora ci ſia nota: e vediamo, che quando col tenere il fil di metallo di eſſo vaſe attacco al globo in moto, l' accumulazione ſi fa completa, il ſoprappiù ſcorre ed eſce fuor dalla punta del fil metallico, in forma di una ſpazzola, o penacchio di fiamma cileſtra. Il Sig. *Canton*, quì in Inghilterra ha ſcoperto un metodo, col quale miſurare ſi può con grande eſattezza la quantità di Elettricità accumulata. Eccolo. Quando la boccia d' acqua è ſufficientemente elettrizzata con applicarne il fil di metallo al globo di vetro, ed il che ſi fa dalla compar-

ſa

sa del pennacchio di fiamma nell' estremità d' esso filo, siccome abbiam di sopra accennato; attaccate un sottil pezzo di fil di metallo alla canna di fusile sospesa, e per quest' uopo distaccata dai globi. Nell' applicare che farete il fil di metallo della boccia elettrizzata, a quello che pende dalla canna, voi sentirete un piccolo scoppio; ne farete lo scarico con toccare la canna col vostro dito, che parimente scoppietterà; e così alternativamente elettrizzando e scaricando, procederete fino a che tutta l' Elettricità dell' acqua sia dissipata; lo che talvolta non è finito, dopo cento scarichi. Se non scaricate l' Elettricità ogni volta, gli scoppj dal filo di metallo della boccia elettrizzata sono appena percettibili. In proporzione del numero de' colpi, voi estimerete la quantità dell' acquistata Elettricità dell' acqua. Che col fermare l' Elettricità, voi possiate eccitare delle materie non elettriche: e coll' accumularne la virtù, fare che dispieghino maggior forza di quel che le originalmente elettriche dispiegherebbono in qualunque punto di tempo, fu uno scoprimento capitale e potissimo del difonto Sig. *Gray*; ed è da considerarsi come la base, sopra la quale sono fondati tutti gli avanzamenti odierni della nostra cognizione dell' Elettricità; prima della quale scoperta, tuttocchè alcuni effetti dell' Elettricità fussero stati osser-

vati sin da più di due mille anni *, picciol progresso vi si era mai fatto.

LV. L'etere elettrico è molto più sottile, che l'aria comune, e pervade tutti i corpi a noi noti sino ad una certa profondità. Pervade prontissimamente i metalli, l'acqua e tutti i fluidi, eccettuati i resinosi; poi i corpi animali, morti o vivi, a proporzione che sono più o meno umidi; poi le pietre, il legno, e le terre. Passa sino ad una certa grossezza solamente, per le resine, per le sostanze secche animali, per la cera, e per il vetro. Per questa ragione alcuni corpi son chiamati elettrici *per se*, altri non elettrici; non solamente perchè portan via con lo strofinamento l'elettricità dagli altri corpi, ma perchè lasciano passare più o meno dell'etere elettrico per essi. Quest' etere non ha solamente la proprietà, insiem

* *Teofrasto*, il quale vivea più di 300 anni avanti l'Era Cristiana, osserva che l'ambra, ed il *Lyncurium* attraggono non solamente le segature del legno, ed i minuzzoli di paglia, ma eziandio de' pezzetti sottili di rame e di ferro. Vedi *Theophr.* περὶ τῶν λίθων. γ'. - Καὶ τὸ λυγκύριον - ἕλκει γὰρ ὥσπερ τὸ ἤλεκτρον. Οἱ δέ φασιν οὐ μόνον κάρφη καὶ ξύλον, ἀλλὰ χαλκὸν καὶ σίδηρον, ἐὰν ᾖ λεπτός· ὥσπερ καὶ Διοκλῆς ἔλεγεν.

ſiem. coll'. aria, di movere le ſoſtanze leggiere; ma pare che ne abbia un'altra, cioè elaſticità.

LVI. Che queſto fluido ſia più ſottile dell' aria comune, è più particolarmente dimoſtrato dal pervadere ch' egli fa diverſi vetri nell'iſteſſo tempo; per ognun de' quali, abbenchè ſottiliſſimo, paſſar non può l' aria. Egli paſſa eziandio, ſiccome ho dianzi mentovato, per tutti i corpi a noi noti, eccetto che per li originalmente elettrici, ed anche per queſti egli paſſa ſin ad un certo grado. La ſua elaſticità è provata, dall' eſtenderſi in giro per li corpi elettrici eccitati, e per li non elettrici pur eccitati ad una diſtanza notabile; ſiccome pure ell' è provata dall' accreſcere che queſto fluido fa il moto degli altri fluidi. Lo fa veder l' eſperienza di un piccolo ſifone di vetro, dove l' elaſticità dell' etere elettrico ſoverchia e vince l' attrazion di coeſione: Io ho ſpeſſe volte oſſervato che queſt' eſperimento non rieſce, quando la più gran parte, ſe non tutto il ſoffio elettrico, non ſia determinato al pavimento per mezzo all' acqua, con recar dappreſſo al lungo braccio o ramo del Sifone * qualche corpo non elettrico

* Vi è un caſo, in cui l' acqua corre e sfugge in pieno corſo, ſenza appreſſare un corpo non elettrico ned eccitato alla gamba lunga del ſifone: e ſi fa ſoſpendendo una boccetta d' acqua, ſiccome il ſolito, alla canna di fu-

co ned eccitato. L'effluvio, e la corrente per cotesto sottil tubo, è più completa, quando il corpo non elettrico v' è appressato, così che, quando la stanza è un poco oscurata, il detto corso dell' acqua comparisce come un flusso o corrente di fiamma turchina, molto simile a quella, ch' esce dal fil di metallo spuntato. Questa corrente è fermata, o con toccare qualche parte de' non elettrici, messi in contatto coi globi; col situare la macchina e l'uomo che gira la ruota sopra elettrici *per se*, con che la corrente dell' etere elettrico, dal pavimento alla macchina è impedita; o con rimovere il corpo non elettrico dalla gamba del sifone, per lo che la dissipazione dell' etere elettrico dal corpo non elettrico eccitato diventa generale. Di maniera che noi troviamo, che quantunque possiam rispignere de' corpi leggieri da molte parti de' non elettrici eccitati nel tempo stesso; la forza intera della corrente elettrica è necessaria, per sospignere così grave fluido, come l' acqua. Non si potrebbe egli altresì inferire l'elasticità dell' etere elettri-
[illegible] co,
[illegible]

fusile con un fil di metallo, e introducendo nell' acqua un sifone di vetro per lo turacciolo di soghero della boccia. Quando questa boccia è sufficientemente elettrizzata, l'acqua che v'è dentro, scorre in pieno torrente, benchè non vi si appressi alcun corpo non elettrico non eccitato: perchè allora la corrente d' acqua per il sifone è la sola strada, per la quale il soprappiù dell' Elettricità può essere dissipato.

co, dall' ingreſſo della fiamma di color cileſtro, dall' eſtremità d' un fil di metallo ſpuntato, tenuto vicino all' aſſe della ruota, o a qualche altra parte del lavoro di legname della macchina, dopo ceſſate le rivoluzioni de' globi? Noi vediam di certo un influſſo di fuoco elettrico a tutti i corpi, finchè la determinata quantità ne è rimeſſa. Non ſi potrebbe eziandio l' elaſticità di queſt' etere dedurre, dalla ſcoſſa violenta che ſentiamo ne' noſtri corpi negli eſperimenti fatti coll' acqua.

LVII. Pare che vi ſia una quantità di queſt' etere in tutti i corpi: e di quà è la ragione, perchè quantunque la macchina ſia collocata ſopra corpi elettrici *per ſe*, uno ſcoppiettamento, o due, ſiccome mentovai di ſopra, oſſervaſi nel toccar la canna, quando la macchina è ſtata alquanto in moto: ma dopo queſti, non ſi vede alcuna coſa di più, ſe le fila di ſeta ſono aſſai ſecche, e i ſoſtegni elettrici della macchina ſono d' una competente groſſezza. Subito che qualche corpo non elettrico, ned eccitato tocca la macchina, queſta perdita è riſtorata immediatamente. Eſſendo che l' etere elettrico, ſiccome abbiam già diviſato, è un fluido elaſtico; dovunque avvene un' accumulazione, ſegue inſieme uno sforzo per rimettere l' *equilibrio* col mezzo del più vicino corpo non elettrico ned eccitato. Io penſo, che queſta riparazione dell' *equilibrio* ſia la cauſa dell' attrazione de' tubi e de'

glo-

globi di vetro eccitati; così bene come di quella de' corpi non elettrici eccitati; imperocchè l' effluvio dell' etere elettrico constantemente quì nasce e rimettesi dalle più vicine materie non elettriche, ned eccitate, e portasi verso le eccitate, menando seco tutti que' corpi leggieri che nel suo sentiere incontransi. Questo dirizzarsi della corrente dell' etere elettrico verso le materie non elettriche eccitate è parimenti percettibile al vostro senso, a maniera d'un flusso o soffio di vento freddo; se, quando voi siete elettrizzato, tenete la mano sopra una lamina ove siavi della crusca; il qual soffio porta contro la vostra mano la detta crusca. Queste leggiere sostanze sono di bel nuovo rispinte col soffio dagli eccitati corpi, tosto che vengono in contatto, e tal volta anche prima. Le successioni di queste alternative attrazioni e ripulsioni sono estremamente veloci, a tal che l'occhio appena può reggere talor, e fissarsi nel lor movimento. E se porrete un globo di vetro di circa un pollice di diametro leggiero e sottile sopra una lamina di metallo, e ne terrete, o sospenderete un' altra sopra di essa; elettrizzate la superiore e portate l'altra sotto di quella; e troverete i colpi dalle alterne attrazioni e ripulsioni quasi troppo acuti e veloci * per il vostro orec-

* Il seguente è un argomento nè più nè meno della velocità, con la quale questi piccioli globi sono attratti e rispinti. Se e' si lasciano cadere dall' altezza di sei pie-

orecchio. Io ho veduto un Tedeſco il quale viaggiava con una picciola macchina per elettrizzare; al quale per mezzo d' un procedere ſimigliante riuſcì la prova di formare il ſuono concorde di due picciole campane. Una delle campane fu ſoſpeſa ad un filo di metallo elettrizzato, che fu condotto, ſenza toccare, lungo le pareti della camera; in diſtanza di circa un pollice, ſtaccato da queſto filo, ſtava pendente per una ſeta un picciolo battacchio; in egual diſtanza da queſt' ultimo, pendeva un' altra picciola campana, che comunicava coi lati della ſtanza. Subito che la macchina fu in moto, la campana elettrizzata attraſſe il battacchio, che immediate per lo ſoffio repulſivo fu cacciato verſo la campana non eccitata. Nel tempo che la ſeconda campana era colpita, la prima di nuovo attraeva; e queſto ſquillare delle due campane continuò non ſolo durante il moto della macchina, ma diverſi ſecondi dopo ceſſatone il moto. Ciò era cauſato dal picciol volume del battacchio, atto a traſmettere e diſſipare ad ogni colpo, ſol una picciola quantità di etere elettrico: sì che prima che *l' equilibrio* ſi rimetteſſe, abbiſognò qualche ſpazio di tempo.

LVIII.

piedi o più ſopra un pavimento di legno, o ſopra una lamina di metallo, di rado ſi ſpezzano; all' incontro per le attrazioni e ripulſioni loro tra le lamine, quantunque in diſtanza di ſolo un ſeſto d' un pollice, bene ſpeſſo fanſi in pezzi.

LVIII. Per dimoſtrare parimenti, che queſto rimettere dell' *equilibrio* non è coſa immaginaria; farò menzione d' un eſperimento del Sig. *Wilſon*, che s'è molto affaticato in tali ricerche. Prendi due lamine, o piatti di qualſivoglia metallo, netti ed aſciutti, le ſuperfizie de' quali ſieno eguali a un di preſſo; appiccane una a qualche corpo eccitato non elettrico, e portavi ſotto una foglia intera d' argento poſta ſopra l' altra lamina. Quando, lo che vi verrà fatto con l'applicazione, la foglia d'argento è attratta, abbaſſate la lamina inferiore; ſe è troppo baſſa, oſſerverete ſaltellare e guizzare ſu e giù la foglia d'argento; ſe troppo alta, ſarà ſolamente attratta in parte, e con ciò diſſiperaſſi la virtù elettrica. Ma ſe la mettete in propria diſtanza, lo che facilmente diſtinguerete, tentando; l'argento ſarà perfettamente ſoſpeſo ad angoli retti co' piani delle lamine, come il *trapezio* de' Geometri, e non toccherà nè l'un nè l'altro de' piatti: ed in oltre ſarà eſteſo ed allargato ſino alle ſue eſtreme dimenſioni. Oſſervcrete bene ſpeſſo, sì nella ſommità come nel fondo dell' argento, il fuoco elettrico. L'effetto medeſimo ſi produce ſe la eſperienza ſi fa *modo inverſo*; cioè con elettrizzare la lamina da baſſo, e di ſopra ſoſpendervi l'altra. Ora io concepiſco, che lo ſpazio occupato da queſta foglia d'argento, è quello, dove l'*equilibrio* dell'etere elettrico è rimeſſo; impe-

roc-

Digitized by Google

rocchè se voi levate via il piatto di sotto, per lo quale dal pavimento vien somministrato il flusso di quest' etere, o se questo piatto si collochi sopra un corpo elettrico *per se*, per mezzo di cui questo flusso è impedito, la foglia d'argento sarà soffiata via.

LIX. Niun corpo può essere sospeso *in equilibrio* se non se per la congiunta azione di due differenti direzioni di possanza: così quì l'effluvio, o flusso dell' etere elettrico dalla lamina elettrizzata, spigne e soffia l'argento verso la lamina non elettrizzata. Quest' ultima anch' ella a vicenda, col flusso o soffio dell' etere elettrico dal pavimento, che mette capo e passa per essa, sospigne l'argento verso la lamina elettrificata. Di quì parimenti raccogliamo, che la confluenza d'etere elettrico, che viene dal pavimento, è sempre in proporzione alla quantità gittata sopra la canna di fusile dai globi; altrimenti non si manterrebbe l'*equilibrio*, per cui sta l'argento sospeso. Io trovai una volta, che un Signore, Soldato allora invalido, le cui scarpe erano asciutte totalmente, e per conseguenza originalmente elettriche, e che veniva impiegato in tenere la lamina o piatto non elettrico, per cui avea da venir l'etere dal pavimento; cotesto Signore, dico, non ne somministrò quantità sufficiente, a cagione dell' aridezza delle sue scarpe, per mantener l'equilibrio; e l' argento fu soffiato

via.

via. Ma avendoſi poi impiegato un altro per queſt' ufizio, le di cui ſcarpe eran più umide, l'etere paſsò prontamente per lui, e l' argento ſtette ſoſpeſo. Ho parimenti veduto un baſtone, o pertica, di legno, ben aſciutto, non condurre il detto etere con velocità baſtevole per tenere l' argento ſoſpeſo. Potrebbe alcuno immaginarſi, eſſere poſſibile che ſtia l' argento ſoſpeſo, ſenza ſuppor alcun fluſſo dell'etere elettrico da più vicini corpi non elettrici ned eccitati, egualmente che dagli eccitati; cioè per la ſemplice attrazione elettrica. Ma vi ripugna una ragione; ed è, che la canna di fuſile elettrizzata attrae e riſpigne ſoſtanze leggiere nel medeſimo tempo. Puoſſi egli mai concepire tal attrazione e ripulſione, ſenza l'operazion dell'etere elettrico sì verſo, come da la canna medeſima, nello ſteſſo tempo? Non ſi addita quindi apertamente un affluſſo, non men che un effluſſo? Non ſono le ripulſioni elettriche così forti almeno, come le attrazioni? Non vediam noi de' corpi leggieri, o meſſi tra corpi originalmente elettrici eccitati, o non elettrici eccitati, e tra non elettrici ned eccitati, slanciarſi come una palla tra due racchette di egual forza? Talun dirà forſe; 1. Che l'argento ſoſpeſo può ſervir ſol come canale di comunicazione, che ſcarica l' elettricità da' corpi non elettrici eccitati, nei [illegible] non

non eccitati ; e che quando un corpo originalmente elettrico è posto tra il piatto d' abbasso, in quest' esperienza, ed il suolo della stanza, allora l' argento viene attratto solamente, finchè il piatto più basso è saturato d' elettricità, e non già più a lungo. Questo è l' istesso che dire, che quest' effetto nasce dall' Elettricità, senza mentovarne la maniera. 2. Che quest' effetto è prodotto dall' attrazione elettrica, che dà all' argento una direzione verso il corpo non elettrico eccitato; ma che è tenuto giù vicino al non eccitato per la forza di gravità. Se questa fosse la vera cagione, l' attrazion di gravità opererebbe altrettanto per mezzo alle materie originalmente elettriche, come per le non elettriche.

LX. Ma io sono capace di provare l' afflusso esperimentalmente, non men che l' efflusso, nella seguente maniera. Quando l' argento se ne sta cheto, abbenchè continui il movimento de' globi, tra le due lamine, l' una sospesa alla canna, e l' altra posta sopra un pane elettrico; una persona che sta sul pavimento, altro non faccia che apportare un piccolo sifone di vetro in un vase d' acqua, ed applichi il lungo ramo di esso sifone vicino alla lamina collocata su la cera, cioè su la stiacciata elettrica: allora l' argento immediate se ne sta sospeso, e l' acqua, che prima solamente gocciolava, rompe in un pieno corso, ed appar lumino-

fa *. La corrente dell'acqua in questo caso, che altro fa se non se additare la direzione della corrente dell'etere elettrico?

LXI. Quando la macchina, il rotatore ec. sono collocati sopra materie originalmente elettriche; se un uomo, che sta anch'egli sopra qualche corpo originalmente elettrico tocchi la canna di fusile, mentre i globi sono in moto, egli riceve uno scoppiettamento, o due; dopo di che, eziandio se si continui il moto de' globi, egli non vedrà nè sentirà più fuoco uscire dalla canna. Mentre egli sta in una simile positura, se tocchi il legname della macchina con una mano, ed applichi un dito dell' altra assai da presso alla canna, in quell' istante ei riceve i colpi elettrici. Questi continuano, finchè egli toccha la macchina, ma cessano, dacchè nè rimove la sua mano. Noi vediam quì una circolazione di parte del fuoco elettrico di quest' uomo, che opera nella seguente maniera. Primieramente, quest'

* Quest' esperienza è più vaga ed elegante, se il piatto di sopra, che attrae l'argento, è sospeso alto abbastanza, perchè una persona stando sopra una materia originalmente elettrica, comodamente possa recar l' altro piatto sotto di quello con una mano, e tenere un piatto di peltre nell'altra. Se la materia originalmente elettrica è sufficientemente spessa, l' argento non sarà sospeso, ma se il sifone di vetro in un picciolo vase d'acqua è ben approssimato al piatto di peltre, l'acqua scorre nel piatto, e l'argento immediate è sospeso.

quest' uomo con applicar una delle sue mani alla macchina, ne diventa una parte; e per lo moto de' globi, parte del fuoco elettrico, inerente nel di lui corpo, viene spinta sopra la canna di fusile; ma instantaneamente questo fuoco a lui si compensa, e restituisce di nuovo, quand' ei tocca la canna coll' altra sua mano. Così egli continua a comunicare il fuoco con una mano, e ricuperarlo con l'altra, fin chè gli piace. Se in luogo di toccare la macchina o la canna, egli tiene il suo dito vicino o ad una o all' altra, o vicino ad ambedue; voi vedete il fuoco andare e tornare addietro, come in un anteriore esperimento.

LXII. Per avventura alcun potrebbe pensare; che se uno tocca la macchina, essendo egli stesso e la macchina posti ambedue sopra la cera; e se un altro, in piedi sul nudo suolo, costantemente o di quando in quando ad intervalli tocchi la canna; con tai mezzi l'uomo collocato sopra materie originalmente elettriche dovrebbe essere spogliato di tutto il suo fuoco elettrico, mentre continuasse d'ognora il movimento de' globi; perchè allora non riceverebbe supplemento d'esso fuoco dal suolo: Ora si scorge esser vero tutto l'opposto, e a capo d'un notabile spazio di tempo, i colpi e gli scoppiettamenti dalla canna di fusile sono così gagliardi, come a principio. Ma egli è quì da osservare; che la canna sospesa non conterrà probabilmente,

in un tratto solo, la millesima parte di tutta la quantità del fuoco elettrico di cotest' uomo. E però io concepisco, che, subito che quest' uomo ha lasciata qualche porzione di quello che gli è necessario ch' è la sua determinata quantità, cedendolo alla canna mercè il movimento de' globi, altresì la racquista allorchè qualche corpo non elettrico ned eccitato tocca la canna, perchè il solito corso dell' elettricità è pervertito.

§. LXIII. Noi vediamo da molte esperienze, che il legno secco non conduce l'elettricità così bene come quello che è umido; e che un uomo che sta sopra il pavimento, e che confrica i globi, eccita l'elettricità più gagliardamente, di quel che si faccia con li coscinetti. Io avea ragion di concepire, che ciò provenisse, per niun altro divario, se non se per essere quegli più umido, ed in conseguenza, più presto conducente l' elettricità dal suolo. Perciò ordinai che la mia macchina, ed anche i coscinetti fossero fatti umidi, con rivestirli in diverse lor parti di panni umettati; ed allora trovai, che l' elettricità era egualmente forte, che quando il globo era strofinato colla mano.

LXIV. Rimane adesso, che io mi studj di addurvi in mezzo una soluzione, e vi spieghi perchè i nostri corpi sieno colpiti talmente e scossi, nelle Esperienze fatte con l' acqua elettrizzata; la difficoltà che quì c' è, io confesso che pareva insuperabile

bile, prima che io giugnessi a fare le seguenti scoperte.

1. Che l'Elettricità sempre descrive un circuito tra l'acqua elettrizzata, e la canna di fusile.

2. Che il fuoco elettrico viene dal pavimento della camera.

3. Che non passerebbe dal pavimento con velocità sufficiente, per poterne la persona essere colpita, se le sue scarpe fossero asciutte.

4. Che la forza crescea a proporzione de' punti di contatto de' corpi non elettrici col vetro che contiene l'acqua.

Allor lo scioglimento di questo fenomeno diventò più facile, ed io prendo la libertà di quì recarvelo.

1. Mi sono sforzato di provare coll'esperienza, * che una quantità d'elettricità viene somministrata da corpi non elettrici i più vicini, e non eccitati, eguale a quella che è accumulata negli originalmente elettrici eccitati, e ne' non elettrici pur eccitati.

2. Posto ciò, quando la boccia d'acqua tenuta in una mano d'un uomo, è fortemente elettrizzata, ed egli tocca la canna con un dito dell'altra sua mano; fatta l'esplosione, che di là procede, quest' uomo instantaneamente cede e perde tanto del fuoco dal suo corpo, quanto ne fu accu-

* LVI. LVII. e LVIII.

cumulato nell'acqua e nella canna ; ed ei sente gli effetti in ambedue le braccia, per lo fuoco del suo corpo, il quale passa fuori con empito dall'un braccio alla canna, e dall' altro alla boccia. Per le stesse ragioni, se nell'esperienza della mina * Elettrica, un uomo pone il suo piede destro sopra la picciola verga di ferro più bassa, e tocca la canna col suo braccio sinistro, la forza elettrica è soltanto in quella gamba ed in quel braccio sentita.

3. Altrettanto fuoco, quanto cotest'uomo rilascia e perde, instantaneamente vien supplito dal pavimento della stanza, e ciò con violenza eguale alla maniera onde ei lo perdette. Per conferma di ciò, vedi l' Esp. LIV.

4. Ma questo flusso dell'etere elettrico, sì dal suolo all'uomo, come dall'uomo all' acqua, è impedito per ragioni che sono ovvie abbastanza, allorchè il vase che contien l'acqua è grosso di pareti; allorchè i punti di contatto non elettrico sono pochi; allorchè l'uomo è collocato sopra corpi originalmente elettrici; o (lo che è la stessa cosa) se le suole delle sue scarpe sono secche.

5. Trovando noi, che l'Elettricità passa almeno egualmente presto per mezzi densi, che sono non elettrici, come per quelli che sono più laschi e spugnosi; non dovremmo

* Vedi XL.

mo noi di quì conchiudere, che la cagione, per cui ſentiamo più dolore nelle giunture delle noſtre braccia e ne' tendini delle noſtre calcagna *, proviene dalla reſiſtenza della aſſai compatta teſtura ne' tendini e ne' ligamenti tendinoſi di queſte parti?

LXV. Suppoſta la dovuta conſiderazione de' Fenomeni, che a voi ſi ſon preſentati, io mi prendo quì la libertà di proporre le ſeguenti dimande.

1. Se gli effetti che oſſerviamo, ne' corpi tirati, e riſpinti dalle materie originalmente elettriche eccitate, o dalle non elettriche pur eccitate, debbanſi o nò, attribuire al fluſſo dell' etere elettrico?

2. Se quello, che, per eſſere prima ſtato ſcoperto nell' ambra, Elettricità chiamiamo, ovver etere elettrico, o forza elettrica, ec. ſia qualch' altra coſa, piuttoſto che fuoco elementare?

3. Se queſto fuoco appaia in differenti forme, ſecondo le ſue differenti mo-

* Queſto dolore nelle calcagna ſenteſi ſolamente nell' eſperienza della *mina elettrica*; e non è percettibile, qualor voi toccate il picciolo fil di metallo più baſſo col voſtro piede, e qualor pure voi ſtate ſopra corpi non elettrici, i quai toccano coteſto filo. L' iſteſſo dolore è ſtato fortemente ſentito da una perſona poſta ſopra un piedeſtallo di pietra di *Portland*, alto quaſi dieci pollici, e ſopra uno di metallo più alto di due piedi. Io ſon d' opinione, che niuna maſſa di metallo di dimenſioni quanto grandi ſi voglia, nè pur per poco impedirebbe il progreſſo della forza elettrica del corpo dell' uomo, all' acqua contenuta nel vaſe.

dificazioni, o nò? Quand' egli è diffuso sotto una grande superfizie, non par che egli ci affetti, come ci affetta l'aria? Quando egli è dirizzato e portato ad un punto, non diventa egli visibile, come fiamma lambente? Quando è più vicino ancora, non scoppia egli, e non diventa l'oggetto egualmente del nostro senso o tatto, che del nostro udito? Quantunque non ferisca la cute nostra con la sensazione di calore; non mostra egli d'essere veramente fuoco, nel suo accendere che fa le sostanze inflammabili?

4. Se questo fuoco sia connesso, o nò, intimamente con tutti i corpi in tutti i tempi, abbenchè men di tutti probabilmente, colla pura aria secca? Non l'abbiam noi trovato, e separato dall' acqua, dalla fiamma, ed anche intensa d' olio di trementina, dal fumo, dal ferro rovente, e da una mistura trenta gradi più fredda, che l'acuto ghiaccio?

5. Non abbiam noi provata la sua sottigliezza, dal passar ch' egli fa per tutti gli a noi noti corpi?

6. Possiamo noi inferire la sua elasticità parimenti, dalle sue esplosioni; dall' accrescere ch' ei fa il moto de' fluidi; siccome pure dal suo effetto nella concussione de' nostri corpi, quando lo scarichiamo, dopo d'averlo accumulato nell' acqua?

7. Si può egli denominare la macchina elettrica, per li usi suoi da noi veduti, una *tromba del fuoco*, o sia macchina pneu-

ma-

Digitized by Google

matica ch' estrae il fuoco, così propriamente, come il famoso istrumento d' *Ottone Guerick* e del Sig. Boyle, tromba dell' aria?

8. La facoltà, cui al presente noi possediamo, di veder la separazione del fuoco dalli corpi col moto *; e di vederlo di nuovo ad essi corpi restituito, anche dopo cessato tal moto; c' inclina ella più tosto verso le opinioni d' *Hombergio* (*a*) di *Lemery* (*b*) il giovane, di *s' Gravesand*

* Dirizzarsi il fuoco, e sboccare ne' tubi e ne' globi di vetro, è stato ognor visibile, in questi esperimenti sì colle mani, come per via di coscinetti, onde erano confricati. Ma siccome fin ora questo fuoco fu considerato venire dal vetro; quello, che osservasi sopra le mani, e sopra i coscinetti, stimossi sempre essere come tanto di perduto, collo scorrere per gl' istrumenti di confricazione nel pavimento. Io tentai di ovviare a questa perdita, con pormi e stare sopra corpi originalmente elettrici; e trovai, con mia grande sorpresa, che ben lungi dall' accrescere la virtù elettrica, con fermare quello ch' io congetturavo venir altrettanto perduto, non mi riusciva d' eccitare allora alcuna elettricità nel tubo e ne' globi. Tal frodamento della mia aspettazione, raccolsi di poi, che era pure accaduto a' Sigg. *Bose* ed *Allamand*; e fu nel medesimo tempo la base e la ragione potissima della mia scoperta circa la sorgente dell' Elettricità, e la maniera del suo ingresso nella macchina.

(*a*) *Hombergio*, del solfo principio. *Mem. de l' Acad. Roy. des Sc.* 1705. *La matiere de la lumiere ec. La materia della luce è la più picciola di tutte le materie sensibili – liberamente ella passa a traverso e per li pori di tutti i corpi, che conosciamo. – che tutto l' universo è ripieno della materia della luce – Amo meglio di dare al nostro solfo principio il nome di materia della luce, che di quella del fuoco, avvegnachè siano propriamente la stessa cosa.*

(*b*) Lemerì il figlio. Mem. de l' Acad. 1709. p. 527.

La

ſand (*c*), e *Boerhaave* (*d*) i quali ſoſtengono che il fuoco è un originale diſtinto principio formato dal Creatore; che a quelle de' noſtri illuſtri Ingleſi, *Bacone* (*e*) *Boyle*, (*f*) e *Neuton* (*g*), i quali credettero che foſſe meccanicamente dagli altri corpi producibile?

9. Non dobbiam noi eſſere ben circoſpetti, nel combinare o confondere il fuoco

La matiere du feu ec. La materia del fuoco deve eſſere conſiderata come un fluido d'una certa natura, e che ha proprietadi particolari, che lo diſtinguono da ogni altro fluido. Pag. 8. -- *che una materia molto più ſottile e più agitata, la quale riempie tutti i vuoti del Univerſo, e non trova i pori sì ſtretti, che non gli laſcino un libero paſſo, ſcorre inceſſantemente ne' luoghi, dov' ella è chiuſa, e mantiene il ſuo moto.*

(*c*) *s' Graveſand Philoſoph. Newton. inſtitutiones*, *cap.* 1. Ignis in corpora omnia quantumvis denſa & dura penetrat -- corporibus ſeſe jungit -- ignem ad certam diſtantiam a corporibus attrahi -- nulla novimus quæ ignem non continent -- non ignis æque facile corpora omnia intrat -- corporibus contentus in his a corporibus circumambientibus retinetur. -- motu celerrimo ignem affici poſſe.

(*d*) *Boerhaavii Elementa Chem. de igne. pag.* 287. & ſeq. -- ipſe ignis -- ſemper præſens exiſtit in omni loco -- imo vero in omni tempore, etiam rariſſimo, vel ſolidiſſimo, equaliter diſtributus hæret -- Haud ergo potui detegere, quod in rerum natura ſit vel ullum ſpatium ſine igne. -- Pag. 283. Huc uſque conabar -- tradere ea, quæ veriſſima addiſcere potui de natura illius ignis, quem elementarem appellant philoſophi. Illum ſcilicet, ita conſiderando, prout creatus, ipſe in rerum natura exiſtet ſeorſum, extra reliqua omnia creata, quæcumque demum ſint, corpora.

(*e*) Vide Tractatum *de forma Calidi*.

(*f*) Origine meccanica del caldo e del freddo. ſez. 2.

(*g*) Vedi alcune queſt. ſul fine della ſua Optica.

eo elementare, che uscir veggiamo da un uomo, colla vital fiamma, o il *calidum innatum* degli antichi; quando troviamo, che altrettanto di questo fuoco è producibile da un animal morto, che da un vivo, se entrambi son egualmente ripieni di fluidi?

10. Se sia, o nò, grandemente probabile, che coll'accrescere il numero e la mole delle bocce d' acqua in una certa maniera, potessimo in instanti uccidere degli animali eziandio grandi per mezzo de' (*b*) colpi elettrici?

LXVI. Non posso finire questo discorso, senza congratularmi con un eccellente Filosofo, ed erudito membro di questa Società, l' *Ab. Nollet di Parigi*. Ha forse due anni, che questo Signore, in una Lettera al Professor *Bosè* (un estratto della quale, fu da quest' ultimo pubblicata insieme con un opera sua * propria) senza avere contezza di diverse sperienze scoperte dappoi, almeno per quanto riguarda li suoi scoprimenti, fin ora alle mie mani venuti, dichiarò la sua opinione, che l'Elettricità (*a*) non solo procede dai corpi elettrizzati, ma an-

(*b* Mons. Le Monnier a Parigi uccise degli uccelli con tai colpi; ed io stesso feci l'esperienza, di un fanello, e di un topo, grandicelli anzichè nò, che il colpo atterrò e lasciò morti.

* *Recherches sur la cause & sur la veritable Theorie de l'Electricite*. Wittemberga 1745.

(*a*) Veggasi *Nollet* nelle Ricerche ec. -- *La materia elettrica*, dic'egli, viene non solamente dal corpo elettri-

ancora da [illegible] gli altri che lor sono d'intorno, ad una corta distanza: (*b*) che l' Elettricità, egualmente da' corpi elettrizzati, come da quelli che nol sono, passa più prontamente per mezzi densi, che l' aria: (*d*) che questa materia sempre tende ad un equilibrio, e si sforza di occupare quegli spazj ne' corpi che non ne hanno la loro necessaria quantità: (*e*) che quando de' corpi elettrici sono eccitati, ed approssimati a loro de' non elettrici, ned eccitati, l' Elettricità muovesi in direzioni opposte: tutte le quali asserzioni, possono ora provarsi con esperienze.

LVXII. Voi vedete Signori, che col mio asserire, gli elettrici effluvj, come fin ora li abbiam chiamati, non procedere dal vetro, o da altri corpi *elettrici per se*, io discordo da *Cabeo*, da *Digby*, da *Gassendo*, da *Brown*, da *Des Cartes*, ed altri gran nomi sì del passato come del presente secolo. Il mio

trizzato, ma anco da tutti quelli che sono attorno di esso. Pag. 49. Se voi potete convincervi, come ho fatt' io, che la materia che va al corpo elettrico viene primitivamente da tutti i corpi circonvicini, dall' aria stessa; averete molto più di facilità a spiegare tutti gli altri effetti.

(*b*) Pag. 46. La materia elettrica, sì quella ch' esce dal corpo elettrizzato, come quella che viene a questo medesimo corpo dai dintorni, si muove più facilmente nei corpi densi, che l'aria stessa.

(*c*) Ibid.

(*d*) Ibid. Questa materia tende all'equilibrio, e s' affretta a riempiere gli spazj che trovansi vuoti delle parti della sua spezie.

(*e*) Ibid.

mio dissentire da essi, sarebbe una presunzione per verità, se io non vi fossi indotto da osservazioni tratte da una serie di esperimenti condotti con diligenza, de' quali molti di voi sono stati testimonj, ed a' quali posso perciò appellare, per fare un passo, che parer potrebbe straordinario. Io ho avuto sempre davanti agli occhi questa eccellente massima del Signor *Isacco Newton*, che leggesi nella di lui *Optica*; „ che siccome nelle ma-
„ tematiche, così pur nella Filosofia natu-
„ rale, l'investigazione delle cose difficili col
„ metodo dell'analisi dee sempre precedere
„ al metodo sintetico, o di composizione.
„ Quest' analisi consiste nel far delle sperien-
„ ze, e delle osservazioni, e nel dedurre
„ conclusioni generali da quelle per induzio-
„ ne, e non ammettere altre obbiezioni contro
„ le Conclusioni se non se quelle che pi-
„ gliansi dagli Esperimenti, o da altre veri-
„ tà certe. Imperocchè le ipotesi non son
„ da considerarsi nella Filosofia Sperimenta-
„ le. E quantunque l'argomentare da espe-
„ rimenti e da osservazioni per induzione non
„ sia una dimostrazione di conclusioni gene-
„ rali; pure quest'è la strada migliore d'ar-
„ gomentare, che ammetta la natura delle
„ cose, e può essere considerata come tanto
„ più forte, quanto è più generale l'indu-
„ zione. — „ Per questa strada dell'analisi,
„ proceder noi possiamo da' composti agl' in-
„ gredienti, e dai moti alle forze che li pro-
„ ducono; ed in generale, dagli effetti alle

„ lo-

„ loro cause, e dalle cause particolari al-
„ le più generali, finchè l'argomento ter-
„ mini nel più generale che dar si possa. „
Io desidero che a voi piaccia di riguardare
ciò che è contenuto in questi miei Fogli,
come un lineare abbozzo di sistema, piut-
tosto, che come un sistema proprio e tale
per se stesso; il quale per altro io spero, che
uomini di più valoroso ingegno, e di mag-
gior ozio proseguire e innalzare potranno:
e se da quì in poi per avere alle mani più
osservazioni, che non abbiam al presente,
qualcheduna delle opinioni contenute in que-
sto Scritto sarà scoperta per erronea; in
qualunque tempo io sarò pronto e disposto
a ritrattarla. Confidomi frattanto sul vostro
ordinario candore;

e sono, con tutta la verità

SIGNORI

20. Ottobre 1746.

Vostro devotiss. ed umiliss. Servitore
Guglielmo Watson.

Tav. 1.
fig. 4
p
q
t
V
T
P
Q
Fig. 1
D
C
B
A

Tav. 2.
Fig. 7.
Fig. 10.

Tav. 3.
Fig. 12.
Fig. 13.
A
D

Tav. 4.
Fig. 15.
F
G
Leiden